



UNIVERSIDAD ANDINA

NÉSTOR CÁCERES VELÁSQUEZ

FACULTAD DE INGENIERÍAS Y CIENCIAS PURAS

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA SANITARIA Y AMBIENTAL



**EVALUACIÓN DE LAS INSTALACIONES SANITARIAS
EN VIVIENDAS DE LA URBANIZACIÓN ANEXO
LOS ANDES, JULIACA 2025**

TESIS PRESENTADA POR:

Bach. CLEMENTE SUMI JILAPA

**PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE:
INGENIERO SANITARIO Y AMBIENTAL**

JULIACA – PERÚ

2026



UNIVERSIDAD ANDINA

NÉSTOR CÁCERES VELÁSQUEZ

FACULTAD DE INGENIERÍA Y CIENCIAS PURAS

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA SANITARIA Y AMBIENTAL

EVALUACIÓN DE LAS INSTALACIONES SANITARIAS

EN VIVIENDAS DE LA URBANIZACIÓN ANEXO

LOS ANDES, JULIACA 2025

TESIS PRESENTADA POR:

Bach. CLEMENTE SUMI JILAPA

PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE:

INGENIERO SANITARIO Y AMBIENTAL

APROBADA POR EL JURADO REVISOR:

PRESIDENTE

:


Dr. ARNALDO YANA TORRES

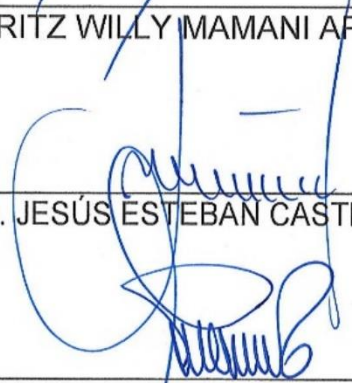
PRIMER MIEMBRO

:


Dr. FRITZ WILLY MAMANI APAZA

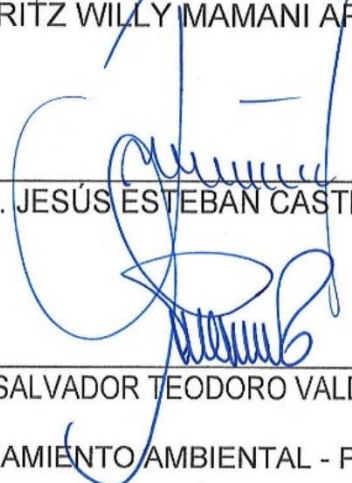
SEGUNDO MIEMBRO

:


M. Sc. JESÚS ESTEBAN CASTILLO MACHACA

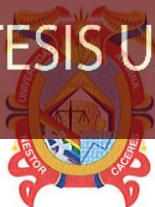
ASESOR DE TESIS

:


Mgtr. SALVADOR TEODORO VALDIVIA CARDENAS

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:

SANEAMIENTO AMBIENTAL - P22

**RESOLUCIÓN DECANAL N° 0027-2026-D-UI-FICP-UANCV**

Juliaca, 08 de enero del 2026

VISTO: El expediente N° 2025-CU-13644 presentado por el (la) Bachiller: **CLEMENTE SUMI JILAPA** estudiante de la Escuela Profesional de **Ingeniería Sanitaria y Ambiental** 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. **CLEMENTE SUMI JILAPA**, quien solicita **NOMINACIÓN DE JURADOS Y PROGRAMACIÓN DE FECHA Y HORA DE SUSTENTACIÓN** de la Tesis Titulada: **EVALUACIÓN DE LAS INSTALACIONES SANITARIAS EN VIVIENDAS DE LA URBANIZACIÓN ANEXO LOS ANDES, JULIACA 2025**, la misma que pertenece a la línea de investigación **SANEAMIENTO AMBIENTAL** para optar el Título Profesional de **Ingeniero Sanitario y Ambiental**.

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. ARNALDO YANA TORRES
- * **1er Miembro** : Dr. FRITZ WILLY MAMANI APAZA
- * **2do Miembro** : M.Sc. JESÚS ESTEBAN CASTILLO MACHACA

ARTICULO SEGUNDO. – **RECONOCER** como asesor de la investigación (tesis) de la Facultad de Ingenierías y Ciencias Puras al (a la) docente, **Mgtr. SALVADOR TEODORO VALDIVIA CARDENAS**.

ARTICULO TERCERO. – **APROBAR**, la **FECHA Y HORA DE SUSTENTACIÓN DE LA TESIS** de él (la) bachiller: **CLEMENTE SUMI JILAPA**; del informe final de la investigación (tesis) titulada: **EVALUACIÓN DE LAS INSTALACIONES SANITARIAS EN VIVIENDAS DE LA URBANIZACIÓN ANEXO LOS ANDES, JULIACA 2025** para optar el Título Profesional de **Ingeniero Sanitario y Ambiental**. de acuerdo al siguiente detalle:

- * **FECHA** : jueves 15 de enero del 2026
- * **HORA** : 09:30 horas
- * **LUGAR** : Aula 306 - 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 Sanitaria y Ambiental** quedan encargados del cumplimiento de la presente Resolución.

Regístrese, Comuníquese, Archívese.

UNIVERSIDAD ANDINA "NÉSTOR CÁCERES VELASQUEZ"
FACULTAD DE INGENIERÍAS Y CIENCIAS PURASDr. Ronald Madera Terán
DECANO (e)
CIP: 66975UNIVERSIDAD ANDINA "NÉSTOR CÁCERES VELASQUEZ"
FACULTAD DE INGENIERÍAS Y CIENCIAS PURASDr. Fritz Willy Mamani Apaza
DIRECTOR
UNIDAD DE INVESTIGACIÓN

**RESOLUCIÓN DECANAL N° 1349-2025-D-UI-FICP-UANCV**

Juliaca, 20 de octubre del 2025

VISTO: El expediente N° 2025-CU-9460 por el señor (a): **CLEMENTE SUMI JILAPA** quien solicita **REVISIÓN DEL INFORME FINAL DE LA INVESTIGACIÓN (borrador de tesis)**, el PROVEIDO - N° 953-2025-UI-FICP-UANCV/J, y la **FICHA DE OPINIÓN DEL INFORME FINAL DE LA INVESTIGACIÓN (BORRADOR DE TESIS)** formato N° 060 - 2025 del integrante del comité de investigación **EPISA** 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): **CLEMENTE SUMI JILAPA**, ha presentado su informe final de la investigación (borrador de tesis) Titulada: **EVALUACIÓN DE LAS INSTALACIONES SANITARIAS EN VIVIENDAS DE LA URBANIZACIÓN ANEXO LOS ANDES, JULIACA 2025**, para optar el Título Profesional de **Ingeniero Sanitario y Ambiental**.

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 **M.Sc. Jesús Esteban Castillo Machaca** de la Escuela Profesional de **Ingeniería Sanitaria y Ambiental** de la Facultad de Ingenierías y Ciencias Puras, emitió la ficha de opinión del informe final de la investigación (borrador de tesis) formato N° 060 - 2025 **aprobando** el informe final de la investigación (borrador de tesis) titulado: **EVALUACIÓN DE LAS INSTALACIONES SANITARIAS EN VIVIENDAS DE LA URBANIZACIÓN ANEXO LOS ANDES, JULIACA 2025**, Correspondiente a la línea de investigación **SANEAMIENTO AMBIENTAL**.

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): **CLEMENTE SUMI JILAPA**, para optar el Título Profesional de Ingeniero Sanitario y Ambiental, con el Tema Titulada: **EVALUACIÓN DE LAS INSTALACIONES SANITARIAS EN VIVIENDAS DE LA URBANIZACIÓN ANEXO LOS ANDES, JULIACA 2025** correspondiente a la línea de investigación **SANEAMIENTO AMBIENTAL**, en virtud a los considerandos expuestos.

ARTÍCULO SEGUNDO.- RATIFICAR como **ASESOR DE INVESTIGACIÓN** al (a) la), **Mgtr. SALVADOR TEODORO VALDIVIA CARDENAS**.

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 Sanitaria y Ambiental** quedan encargados del cumplimiento de la presente Resolución.

Regístrese, Comuníquese, Archívese.

UNIVERSIDAD ANDINA "NÉSTOR CÁCERES VELÁSQUEZ"
FACULTAD DE INGENIERÍAS Y CS. PURASDr. OSCAR V. VIAMONTE CALLA
DECANO (e)
CIP. 32730UNIVERSIDAD ANDINA "NÉSTOR CÁCERES VELÁSQUEZ"
FACULTAD DE INGENIERÍAS Y CIENCIAS PURASDr. Fritz Willy Mamani Apaza
DIRECTOR
UNIDAD DE INVESTIGACIÓNcc.
Archivo
interesado (a)

RESOLUCIÓN DECANAL N° 732-2025-D-UI-FICP-UANCV

Juliaca, 18 de julio del 2025

VISTO: El expediente N° 2025-CU- 5610, presentado por el señor (a) **CLEMENTE SUMI JILAPA** solicitando **APROBACIÓN DE LA PROPUESTA DE INVESTIGACIÓN** el PROVEIDO – N° 558 -2025-UI-FICP-UANCV/J, y la **FICHA DE OPINIÓN DE LA PROPUESTA DE INVESTIGACIÓN** formato N° 047-2025 del integrante del comité de investigación **EPISA** 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): **CLEMENTE SUMI JILAPA** ha presentado su propuesta de investigación Titulada: **EVALUACIÓN DE LAS INSTALACIONES SANITARIAS EN VIVIENDAS DE LA URBANIZACIÓN ANEXO LOS ANDES, JULIACA 2025**, para optar el Título Profesional de **Ingeniero Sanitario y Ambiental**.

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 MSc. **Jesús Esteban Castillo Machaca** de la Escuela Profesional de **Ingeniería Sanitaria y Ambiental** de la Facultad de Ingenierías y Ciencias Puras, emitió la ficha de opinión de la propuesta de investigación formato N° 047-2025- aprobando la propuesta de investigación titulada: **EVALUACIÓN DE LAS INSTALACIONES SANITARIAS EN VIVIENDAS DE LA URBANIZACIÓN ANEXO LOS ANDES, JULIACA 2025.**

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 señor (a): **CLEMENTE SUMI JILAPA**, para optar el Título Profesional de Ingeniero Sanitario y Ambiental, con el Tema Titulada: **EVALUACIÓN DE LAS INSTALACIONES SANITARIAS EN VIVIENDAS DE LA URBANIZACIÓN ANEXO LOS ANDES, JULIACA 2025** correspondiente a la línea de investigación **SANEAMIENTO AMBIENTAL.**

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 **Mgtr. SALVADOR TEODORO VALDIVIA CARDENAS.**

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 Sanitaria y Ambiental** quedan encargados del cumplimiento de la presente Resolución.

Registrese, Comuníquese, Archívese.



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

Dr. OSCAR V. VIAMONTE CALLA
DECANO (e)
CIP. 32730



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
FACULTAD DE INGENIERÍA Y CIENCIAS FÍSICO-MATEMÁTICAS
Dr. Fritz Willy Masant Apaza
DIRECTOR
UNIDAD DE INVESTIGACIÓN

cc.
Archivo 2025
Interesado (a)



CLEMENTE SUMI JILAPA

EVALUACIÓN DE LAS INSTALACIONES SANITARIAS EN VIVIENDAS DE LA URBANIZACIÓN ANEXO LOS ANDES, JULI...

 Trabajos de tesis para ingreso a repositorio

Detalles del documento

Identificador de la entrega

trn:oid:::13016:601143936

Fecha de entrega

18 jun 2026, 23:08 GMT-5

Fecha de descarga

19 jun 2026, 12:33 GMT-5

Nombre del archivo

T036_70228214_T.docx

Tamaño del archivo

26.2 MB

167 páginas

30.329 palabras

167.928 caracteres



TESIS UANCV

14% Similitud general

El total combinado de todas las coincidencias, incluidas las fuentes superpuestas, para ca...

Filtrado desde el informe

- Bibliografía
- Coincidencias menores (menos de 10 palabras)

Fuentes principales

- 12%  Fuentes de Internet
- 3%  Publicaciones
- 8%  Trabajos entregados (trabajos del estudiante)

Marcas de integridad

N.º de alertas de integridad para revisión

Los algoritmos de nuestro sistema analizan un documento en profundidad para buscar inconsistencias que permitirían distinguirlo de una entrega normal. Si advertimos algo extraño, lo marcamos como una alerta para que pueda revisarlo.

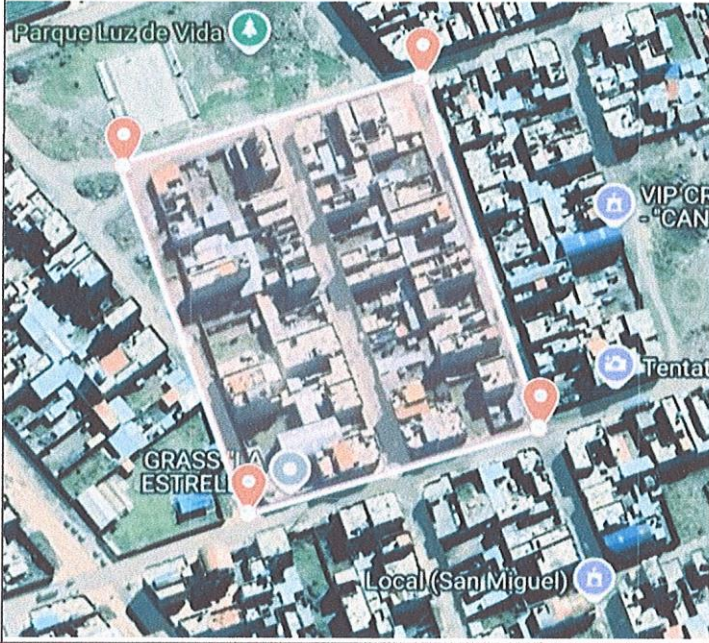
Una marca de alerta no es necesariamente un indicador de problemas. Sin embargo, recomendamos que preste atención y la revise.



Metadatos complementarios

Título de la Tesis	
EVALUACIÓN DE LAS INSTALACIONES SANITARIAS EN VIVIENDAS DE LA URBANIZACIÓN ANEXO LOS ANDES, JULIACA 2025	
Datos de autor	
Nombres y apellidos	CLEMENTE SUMI JILAPA
Tipo de documento de identidad	DNI
Número de documento de identidad	70228214
URL de ORCID	https://orcid.org/0009-0009-7967-1504
Datos de asesor	
Nombres y apellidos	SALVADOR TEODORO VALDIVIA CARDENAS
Tipo de documento de identidad	DNI
Número de documento de identidad	02383061
URL de ORCID	https://orcid.org/0009-0008-8660-8733
Datos del jurado	
Presidente del jurado	
Nombres y apellidos	ARNALDO YANA TORRES
Tipo de documento	DNI
Número de documento de identidad	41414676
Miembro del jurado 1	
Nombres y apellidos	FRITZ WILLY MAMANI APAZA
Tipo de documento	DNI
Número de documento de identidad	02306659
Miembro del jurado 2	
Nombres y apellidos	JESÚS ESTEBAN CASTILLO MACHACA
Tipo de documento	DNI
Número de documento de identidad	01323821



Datos de investigación	
Línea de investigación	Saneamiento Ambiental - P22
Grupo de investigación	No aplica.
Agencia de financiamiento	Sin financiamiento.
Ubicación geográfica de la investigación	País: Perú Departamento: Puno Provincia: San Román Distrito: Juliaca Coordenadas: Latitud: 15°27'938"S Longitud: 70°34'174"O URL Maps: https://www.google.com/maps/d/edit?mid=1KrhAy960dtpE1J_MP3FmfrK2oZLn3WA&usp=sharing 
Año o rango de años en que se realizó la investigación	Julio 2025 – Enero 2026
URL de disciplinas OCDE https://concytec-pe.github.io/Peru-CRIS/vocabularios/ocde_ford.html - Librería	Ingeniería ambiental https://purl.org/pe-repo/ocde/ford#2.07.00 Ciencias del medio ambiente https://purl.org/pe-repo/ocde/ford#1.05.08

DECLARACIÓN DE AUTENTICIDAD Y RESPONSABILIDAD

Yo CLEMENTE SUMI JILAPA, identificado con DNI
Nro. 70228214, en mi condición de egresado de:

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

"INGENIERÍA SANITARIA Y AMBIENTAL"

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

" EVALUACIÓN DE LAS INSTALACIONES SANITARIAS EN VIVIENDAS DE LA
URBANIZACIÓN ANEXO LOS ANDES, JULIACA 2025

Asesorado por: Mgtr. SALVADOR TEODORO VALDIVIA CARDENAS

Es un tema original.

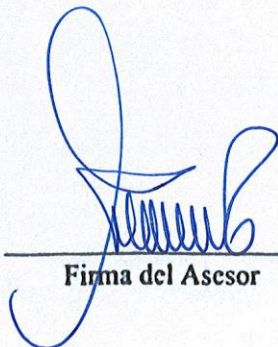
Declaro que el presente trabajo de tesis es elaborado por mi persona y **no existe plagio/copla** de ninguna naturaleza, en especial de otro documento de investigación (tesis, revista, texto, congreso, o similar) presentado por persona natural o jurídica alguna ante instituciones académicas, profesionales,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

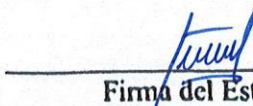
Asimismo, ratifico que soy plenamente consciente de todo el contenido de la tesis y asumo la responsabilidad de cualquier error u omisión en el documento, así como de las connotaciones éticas y legales involucradas.

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 20 de ENERO del 2026



Firma del Asesor



Firma del Estudiante



Huella



DEDICATORIA

Dedico principalmente a Dios, por haberme permitido el haber llegado hasta este momento y lograr obtener uno de los anhelos más deseados.

A mis padres, por ser lo pilares en mi vida, por darme su apoyo incondicional y gracias a todos estos años de amor, trabajo y entrega he podido llegar hasta este punto y convertirme en quien soy ahora.

A cada uno de los que estuvieron a mi lado, compartieron sus conocimientos y han hecho que esta tesis se realice con éxito.



AGRADECIMIENTO

A Dios, fuente de sabiduría, fortaleza y esperanza, por haber guiado cada uno de mis pasos durante esta etapa académica.

A mis padres, por su respaldo sin condiciones, por confiar en mí incluso en los momentos más complicados y por enseñarme lo que vale el esfuerzo, la responsabilidad y la humildad. Su ejemplo de trabajo y entrega ha sido mi mayor impulso para llegar hasta este logro.

A la Universidad Andina "Néstor Cáceres Velásquez", mi casa de estudios, por abrirme las puertas sin condiciones durante estos años de formación, donde crecí y me consolidé como profesional.

A la Facultad de Ingenierías y Ciencias Puras, de la Escuela Profesional de Ingeniería Sanitaria y Ambiental, por haberme entregado herramientas y enseñanzas para aportar al crecimiento de nuestro entorno local y nacional.

A mi asesor de tesis, por su temple y su respaldo permanente durante el desarrollo de este trabajo.

A mis queridos amigos y amigas, quienes hicieron de mi trayectoria universitaria una experiencia única y memorable.



ÍNDICE GENERAL

DEDICATORIA.....	iii
AGRADECIMIENTO.....	iv
ÍNDICE GENERAL	v
ÍNDICE DE TABLAS	x
ÍNDICE DE FIGURAS	xii
RESUMEN.....	xiv
ABSTRACT	xv
INTRODUCCIÓN	xvi

CAPÍTULO I

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

1.1. ANÁLISIS DE LA SITUACIÓN PROBLEMÁTICA.....	1
1.2. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	3
1.2.1. Problema general	3
1.2.2. Problemas específicos	4
1.3. OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN	4
1.3.1. Objetivo general.....	4
1.3.2. Objetivos específicos.....	4
1.4. JUSTIFICACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN	5
1.4.1. Justificación Practica	5
1.4.2. Justificación social	5
1.4.3. Justificación ambiental	6
1.4.4. Justificación Económica	6
1.5. HIPÓTESIS DE LA INVESTIGACIÓN	7
1.6. VARIABLE DE LA INVESTIGACIÓN	7



1.6.1. Variable de caracterización	7
1.6.2. Variable de interés	7
1.7. OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES	8

CAPÍTULO II

MARCO TEÓRICO

2.1. ANTECEDENTES DE LA INVESTIGACIÓN	9
2.1.1. Antecedentes internacionales	9
2.1.2. Antecedentes nacionales	13
2.1.3. Antecedentes regionales	17
2.2. BASES TEÓRICAS	19
2.2.1. Viviendas	19
2.2.2. Instalaciones sanitarias	20
2.2.3. Aparatos Sanitarios	22
2.2.4. Instalaciones de agua potable	24
2.2.4.1 Instalaciones de agua fría y caliente	24
2.2.5. Instalaciones pluviales	28
2.2.6. Instalaciones de drenajes y ventilación	30
2.2.7. Cajas de registro y accesorios sanitarios	34
2.2.8. Deficiencias comunes en instalaciones sanitarias domiciliarias	35
2.2.9. Mantenimiento y conservación de instalaciones sanitarias	37
2.3. MARCO CONCEPTUAL	39
2.3.1. Vivienda	39
2.3.2. Instalaciones Sanitarias	39
2.3.3. Instalaciones de Agua Potable	39
2.3.4. Instalaciones de Desagüe	40



2.3.5. Instalaciones Pluviales	40
2.3.6. Aparatos Sanitarios	40
2.3.7. Cajas de Registro	40
2.3.8. Ventilación Sanitaria	41
2.3.9. Trampa Sanitaria o Sifón	41
2.3.10. Mantenimiento Sanitario	41
2.3.11. Evaluación Técnica de Instalaciones Sanitarias	41

CAPÍTULO III

METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN

3.1. DISEÑO DE INVESTIGACIÓN	42
3.2. TIPO DE INVESTIGACIÓN	42
3.3. NIVEL DE INVESTIGACIÓN	43
3.4. ENFOQUE DE INVESTIGACIÓN	43
3.5. DISEÑO ESTADÍSTICO	43
3.6. POBLACIÓN Y MUESTRA	44
3.6.1. Población	44
3.6.2. Muestra	44
3.7. MATERIALES Y EQUIPOS	44
3.8. TÉCNICAS E INSTRUMENTOS	45
3.8.1. Técnicas	45
3.8.2. Instrumentos	46
3.9. LUGAR DE ESTUDIO	47
3.10. PROCEDIMIENTO METODOLÓGICO	49



3.10.1. Procedimiento para el objetivo específico 1: Examinar el estado actual de las redes internas de agua, desagüe y ventilación sanitaria presentes en las viviendas de la urbanización.....	49
3.10.2. Procedimiento para el objetivo específico 2: Revisar el estado y funcionamiento de las cajas de registro, accesorios y aparatos sanitarios instalados.....	55
3.10.3. Procedimiento para el objetivo específico 3: Comparar los resultados obtenidos con los parámetros establecidos en la Norma Técnica I.S. 010 "Instalaciones Sanitarias para Edificaciones".....	59
3.10.4. Procedimiento para el objetivo específico 4: Formular recomendaciones orientadas al mantenimiento y mejoramiento de las instalaciones sanitarias domiciliarias.....	61

CAPÍTULO IV

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1. RESULTADOS	63
4.1.1. Examinar el estado actual de las redes internas de agua, desagüe y ventilación sanitaria presentes en las viviendas de la urbanización	63
4.1.2. Revisar el estado y funcionamiento de las cajas de registro, accesorios y aparatos sanitarios instalados.	80
4.1.3. Comparar los resultados obtenidos con los parámetros establecidos en la Norma Técnica I.S. 010 "Instalaciones Sanitarias para Edificaciones".	98
4.1.4. Formular recomendaciones orientadas al mantenimiento y mejoramiento de las instalaciones sanitarias domiciliarias.	110
4.2. DISCUSIONES.....	115
CONCLUSIONES.....	119



RECOMENDACIONES	122
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	124
ANEXOS.....	128



ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1 Operacionalización de variables de la presente investigación.....	8
Tabla 2 Coordenadas del lugar de estudio (Urbanización Anexo Los Andes – Juliaca).	48
Tabla 3 Estado actual de la red de distribución de agua en las viviendas de la Urbanización Anexo Los Andes, ubicada en el distrito de Juliaca – parte I.	65
Tabla 4 Estado actual de la red de distribución de agua en las viviendas de la Urbanización Anexo Los Andes, ubicada en el distrito de Juliaca – parte II.	66
Tabla 5 Evaluación del estado de la red de desagüe y ventilación sanitaria en las viviendas de la Urbanización Anexo Los Andes, ubicada en el distrito de Juliaca – parte I.	73
Tabla 6 Evaluación del estado de la red de desagüe y ventilación sanitaria en las viviendas de la Urbanización Anexo Los Andes, ubicada en el distrito de Juliaca – parte II.	74
Tabla 7 Estado y funcionamiento de las cajas de registro en las viviendas de la Urbanización Anexo Los Andes, ubicada en el distrito de Juliaca – parte I.	81
Tabla 8 Estado y funcionamiento de las cajas de registro en las viviendas de la Urbanización Anexo Los Andes, ubicada en el distrito de Juliaca – parte I.	82
Tabla 9 Estado y funcionamiento de los accesorios sanitarios en las viviendas de la Urbanización Anexo Los Andes, ubicada en el distrito de Juliaca – parte I.	86
Tabla 10 Estado y funcionamiento de los accesorios sanitarios en las viviendas de la Urbanización Anexo Los Andes, ubicada en el distrito de Juliaca - parte II.	87
Tabla 11 Estado y funcionamiento de los aparatos sanitarios en las viviendas de la Urbanización Anexo Los Andes, ubicada en el distrito de Juliaca – parte I. .	92



Tabla 12 Estado y funcionamiento de los aparatos sanitarios en las viviendas de la Urbanización Anexo Los Andes, ubicada en el distrito de Juliaca – parte II.	93
Tabla 13 Comparación de la red de distribución de agua con la normativa vigente (Norma Técnica I.S. 010 – Instalaciones Sanitarias para Edificaciones).	99
Tabla 14 Comparación de lo evaluado con la red de desagüe y ventilación según la Norma Técnica I.S. 010 – Instalaciones Sanitarias.	102
Tabla 15 Comparación de lo evaluado con las cajas de registro según la Norma Técnica I.S. 010 – Instalaciones Sanitarias.	105
Tabla 16 Comparación de lo evaluado con los accesorios sanitarios según la Norma Técnica I.S. 010 – Instalaciones Sanitarias.	107
Tabla 17 Comparación de lo evaluado con los aparatos sanitarios según la Norma Técnica I.S. 010 – Instalaciones Sanitarias.	109
Tabla 18 Recomendaciones técnicas para la red de distribución de agua.	111
Tabla 19 Recomendaciones técnicas para la red de desagüe y ventilación.	112
Tabla 20 Recomendaciones técnicas para las cajas de registro.	113
Tabla 21 Recomendaciones técnicas para los accesorios sanitarios.	114
Tabla 22 Recomendaciones técnicas para los aparatos sanitarios.	115



ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1 Sistema de abastecimiento directo.	25
Figura 2 Sistema de abastecimiento indirecto – tanque elevado.	26
Figura 3 Sistema de abastecimiento indirecto – cisterna y tanque elevado.....	27
Figura 4 Drenaje pluvial.....	30
Figura 5 Desagüe y ventilación.	31
Figura 6 Ubicación del área de estudio en la Urbanización Anexo Los Andes – Juliaca.	48
Figura 7 Ficha de recolección de datos del estado de las redes de distribución de agua potable, desagüe y ventilación en el interior de las viviendas.	50
Figura 8 Evaluación de la red de agua en las viviendas de la Urbanización Anexo Los Andes.....	53
Figura 9 Evaluación de desagüe y ventilación en las viviendas de la Urbanización Anexo Los Andes.	54
Figura 10 Ficha de recolección de datos del estado de las cajas de registro, accesorios y aparatos sanitarios de las viviendas.	56
Figura 11 Registro fotográfico del trabajo de campo para la evaluación de las cajas de registro, accesorios y aparatos sanitarios instalados, en las viviendas de la Urbanización Anexo Los Andes.	58
Figura 12 Distribución de respuestas “Sí” y “No” de los aspectos evaluados de la red de distribución de agua en las viviendas de la urbanización Anexo Los Andes.	70
Figura 13 Porcentaje de cumplimiento de los aspectos evaluados en la red de distribución de agua en viviendas de la Urbanización Anexo Los Andes.	72



Figura 14 Distribución de respuestas “Sí” y “No” de los aspectos evaluados de la red de desagüe y ventilación en las viviendas de la urbanización Anexo Los Andes.	77
Figura 15 Porcentaje de cumplimiento de los aspectos evaluados en la red de desagüe y ventilación sanitaria en viviendas de la Urbanización Anexo Los Andes – Juliaca, 2025.	79
Figura 16 Porcentaje de cumplimiento para las cajas de registro en las viviendas de la Urbanización Anexo Los Andes, Juliaca – 2025.....	85
Figura 17 Porcentaje de cumplimiento para los accesorios sanitarios en las viviendas de la Urbanización Anexo Los Andes, Juliaca – 2025.	90
Figura 18 Porcentaje de cumplimiento para el estado y funcionamiento de los aparatos sanitarios en las viviendas de la Urbanización Anexo Los Andes, Juliaca – 2025.....	96
Figura 19 Porcentaje de cumplimiento para las condiciones de instalación y salubridad de los aparatos sanitarios en las viviendas de la Urbanización Anexo Los Andes, Juliaca – 2025.	97



RESUMEN

La presente investigación tuvo como objetivo general evaluar las Instalaciones Sanitarias en viviendas de la Urbanización Anexo Los Andes, Juliaca – 2025. La investigación fue de tipo aplicada, con diseño no experimental, de nivel descriptiva y un enfoque cuantitativo de investigación, basada en la Norma Técnica I.S. 010 – Instalaciones Sanitarias para Edificaciones. Se aplicó observación directa en campo mediante fichas de verificación, complementadas con registros fotográficos y técnicos en 25 viviendas habitadas, que constituyeron la muestra total evaluada. Los resultados mostraron que, en la red de agua, el 76 % de las viviendas posee tuberías en buen estado, aunque solo el 24 % cuenta con medidor operativo y el 32 % dispone de un sistema de abastecimiento funcional; además, el 100 % carece de diseño profesional y presenta presión insuficiente. En la red de desagüe y ventilación, el 60 % tiene tuberías adecuadas, pero únicamente el 56 % cuenta con ventilación sanitaria correcta y el 28 % presenta uniones estancas. En cuanto a cajas de registro y accesorios, más del 70 % presenta deterioro estructural o fugas menores, mientras que los aparatos sanitarios mostraron un 52 % de estado regular y condiciones de insalubridad en el 40 % de los casos. Se concluye que las instalaciones sanitarias de la Urbanización Anexo Los Andes presentan deficiencias técnicas y de mantenimiento significativas, derivadas principalmente de la falta de diseño profesional, la ausencia de ventilación sanitaria y el deterioro de materiales.

Palabras clave: instalaciones sanitarias, agua potable, desagüe domiciliario, ventilación sanitaria, mantenimiento preventivo, Norma I.S. 010.



ABSTRACT

The general objective of this scrutiny was to appraise the sanitary installations in households in the Anexo Los Andes Urbanization, Juliaca – 2025. The research was applied, with a non-experimental, descriptive designing and a quantitative procedure, based on the Technical Standard I.S. 010 – Sanitary Installations for Buildings. Direct field observation was conducted using verification sheets, supplemented by photographic and technical records, in 25 inhabited homes, which constituted the total sample evaluated. The results display that, in the water network, 76% of the homes have pipes in good condition, although only 24% have an operational meter and 32% have a functional supply system; furthermore, 100% lack a professional design and have insufficient pressure. In the drainage and ventilation network, 60% have adequate pipes, but only 56% have proper sanitary ventilation and 28% have watertight joints. Regarding plumbing boxes and fittings, over 70% show structural deterioration or minor leaks, while sanitary fixtures were in fair condition in 52% of cases and unsanitary in 40%. It is concluded that the sanitary facilities in the Anexo Los Andes Urbanization present significant technical and maintenance deficiencies, primarily due to a shortage of professional design, the absence of proper ventilation, and the deterioration of materials.

Keywords: sanitary facilities, drinking water, residential drainage, sanitary ventilation, preventive maintenance, Standard IS 010.



INTRODUCCIÓN

El acceso a instalaciones sanitarias adecuadas constituye un elemento esencial para garantizar la salud pública y la calidad de vida de las poblaciones urbanas. En el Perú, las deficiencias en los sistemas de agua y desagüe siguen siendo un problema persistente, especialmente en zonas en proceso de urbanización, donde el crecimiento poblacional supera la capacidad de planificación y control técnico de las redes domiciliarias (MVCS, 2018). En este contexto, la evaluación de las instalaciones sanitarias en viviendas resulta un proceso fundamental para identificar limitaciones técnicas, riesgos sanitarios y posibles medidas de mejora que aporten al bienestar de la gente.

La ciudad de Juliaca, caracterizada por su expansión urbana acelerada, presenta sectores residenciales donde las instalaciones sanitarias han sido ejecutadas sin supervisión profesional o con materiales no adecuados al entorno altiplánico. Estas deficiencias ocasionan fugas, obstrucciones, contaminación de aguas subterráneas y riesgos de enfermedades de origen hídrico (OMS, 2020).

En la Urbanización Anexo Los Andes, distrito de Juliaca, se observa que muchas viviendas fueron construidas de manera progresiva, sin un control técnico especializado, lo cual afecta la eficiencia de las redes de agua y alcantarillado. Una evaluación detallada de las redes internas, cajas de registro, accesorios y aparatos sanitarios permitirá determinar su grado de cumplimiento con la Norma Técnica I.S. 010 "Instalaciones Sanitarias para Edificaciones", establecida en el Reglamento Nacional de Edificaciones (MVCS, 2018). Dicha norma orienta el diseño, la ejecución y el mantenimiento de los sistemas sanitarios, asegurando condiciones de salubridad, funcionalidad y durabilidad.



Este estudio tiene como propósito evaluar las condiciones técnicas y sanitarias de las instalaciones de agua y desagüe en las viviendas de la Urbanización Anexo Los Andes, Juliaca – 2025, mediante una metodología descriptiva y comparativa. Se busca examinar las redes internas, revisar los componentes complementarios, comparar los resultados con los parámetros normativos y formular recomendaciones técnicas que orienten el mantenimiento y la mejora de los sistemas. La investigación permitirá aportar información técnica útil a los vecinos, autoridades locales y profesionales del sector, promoviendo una cultura de gestión sanitaria responsable y sostenible.

El presente trabajo de investigación se estructura en **cuatro capítulos**. El **Capítulo I** desarrolla el planteamiento del problema, donde se expone la situación actual, las preguntas de investigación, los objetivos, la justificación, la hipótesis y las variables de estudio. El **Capítulo II** comprende el marco teórico, que incluye los antecedentes, las bases teóricas y el marco conceptual que sustentan la investigación. El **Capítulo III** describe la metodología empleada, precisando el tipo, diseño, nivel y enfoque del estudio, así como las técnicas e instrumentos de recolección de datos, el ámbito geográfico, la población, la muestra y los procedimientos de análisis. Finalmente, el **Capítulo IV** presenta los resultados y su discusión, organizados conforme a los objetivos específicos, acompañados de tablas, figuras, interpretación y contraste con investigaciones previas; concluyendo con las **conclusiones y recomendaciones**, elaboradas en función de los hallazgos y orientadas a futuros estudios en el ámbito sanitario.

CAPÍTULO I

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

1.1. ANÁLISIS DE LA SITUACIÓN PROBLEMÁTICA.

A nivel internacional, el acceso a sistemas adecuados de agua y saneamiento continúa siendo un desafío mundial, pese a los avances logrados en las últimas décadas. Según el Informe de Progreso del ODS 6 de las Naciones Unidas (2022), más de 2.000 millones de personas todavía no cuentan con servicios esenciales de saneamiento, lo que repercute directamente en la salud de la gente y en el bienestar colectivo. La Organización Mundial de la Salud (2021) advierte que cerca del 10 % de las enfermedades registradas en países en desarrollo están asociadas a deficiencias en las instalaciones sanitarias y a la falta de infraestructura de agua segura.

En diversos países latinoamericanos, como Bolivia, Ecuador y Colombia, se han identificado problemas similares: viviendas con sistemas sanitarios deficientes, instalaciones domésticas improvisadas y carencia de mantenimiento preventivo, lo que incrementa el riesgo de contaminación del agua y propagación de enfermedades gastrointestinales. Esta realidad evidencia que, más allá de la cobertura del servicio, la calidad y el estado de las infraestructuras sanitarias en las viviendas son factores determinantes para garantizar la sostenibilidad del saneamiento urbano (BID, 2020).



En el Perú, el acceso a agua potable y redes de alcantarillado ha mejorado en los últimos años; sin embargo, la calidad y funcionamiento de las instalaciones sanitarias domiciliarias aún representan una debilidad estructural. El Instituto Nacional de Estadística e Informática (2023) señala que aproximadamente el 24 % de las viviendas del país presenta deficiencias en sus instalaciones sanitarias internas, especialmente en zonas periurbanas y asentamientos en crecimiento. Estas deficiencias incluyen fugas, conexiones inadecuadas, materiales de baja calidad y ausencia de ventilación sanitaria.

El Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento (2021) enfatiza que, aunque el acceso a las redes públicas es un indicador de desarrollo, muchas viviendas no cumplen con los parámetros técnicos establecidos en la Norma I.S. 010 – Instalaciones Sanitarias para Edificaciones del Reglamento Nacional de Edificaciones (RNE). Estas deficiencias derivan en pérdidas de agua, contaminación por filtraciones y deterioro de las condiciones higiénico-sanitarias, lo cual impacta directamente en la salud de las familias y en la sostenibilidad del recurso hídrico.

En la región de Puno, los problemas de infraestructura sanitaria son más evidentes debido a factores climáticos, altitudinales y socioeconómicos. El Gobierno Regional de Puno (2022) informa que más del 35 % de las viviendas en zonas urbanas y rurales presenta instalaciones sanitarias inadecuadas, con redes antiguas o deterioradas, conexiones improvisadas y ausencia de sistemas de ventilación. Estas deficiencias se agravan por la falta de supervisión técnica y mantenimiento, lo que genera fugas, olores, humedad y riesgo de contaminación de las fuentes de agua. Asimismo, el clima frío y las variaciones de temperatura aceleran el deterioro de las tuberías, afectando la presión y la



continuidad del servicio. Según estudios de la Dirección Regional de Vivienda, Construcción y Saneamiento de Puno (2021), muchas viviendas urbanas especialmente en ciudades como Juliaca fueron construidas de manera progresiva sin una planificación sanitaria integral, lo que ha derivado en un deficiente desempeño de las instalaciones internas de agua y desagüe.

En la Urbanización Anexo Los Andes del distrito de Juliaca, se observa una situación que refleja los problemas sanitarios antes mencionados. Muchas viviendas han sido edificadas de forma progresiva y sin la intervención de profesionales especializados, lo que ha conllevado a la instalación de tuberías sin supervisión técnica, la ausencia de ventilaciones adecuadas, cajas de registro mal selladas y aparatos sanitarios con fugas o conexiones deficientes. Estas condiciones afectan directamente la salubridad del entorno doméstico, generando olores, humedad, deterioro de muros y potenciales focos infecciosos. Además, la escasez de mantenimiento regular y el uso de materiales no normativos agravan el deterioro de las redes de agua y alcantarillado. En consecuencia, la evaluación técnica de estas instalaciones es fundamental para determinar su grado de cumplimiento con la Norma Técnica I.S. 010 y proponer soluciones que contribuyan a la mejora del confort habitacional, la salud pública y la gestión eficiente del recurso hídrico en la zona.

1.2. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.

1.2.1. Problema general

¿Cuál es el estado de las instalaciones sanitarias en las viviendas de la urbanización Anexo Los Andes, Juliaca – 2025?



1.2.2. Problemas específicos

- a) ¿Cuál es el estado actual de las redes internas de agua, desagüe y ventilación sanitaria presentes en las viviendas de la Urbanización Anexo Los Andes?
- b) ¿En qué condiciones se encuentran las cajas de registro, accesorios y aparatos sanitarios instalados en las viviendas de la urbanización?
- c) ¿En qué medida los resultados obtenidos cumplen con los parámetros establecidos en la Norma Técnica I.S. 010 "Instalaciones Sanitarias para Edificaciones"?
- d) ¿Qué recomendaciones pueden formularse para el mantenimiento y mejoramiento de las instalaciones sanitarias domiciliarias en la Urbanización Anexo Los Andes?

1.3. OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN

1.3.1. Objetivo general

Evaluar las Instalaciones Sanitarias en viviendas de la Urbanización Anexo Los Andes, Juliaca – 2025.

1.3.2. Objetivos específicos

- a) Examinar el estado actual de las redes internas de agua, desagüe y ventilación sanitaria presentes en las viviendas de la urbanización.
- b) Revisar el estado y funcionamiento de las cajas de registro, accesorios y aparatos sanitarios instalados.
- c) Comparar los resultados obtenidos con los parámetros establecidos en la Norma Técnica I.S. 010 "Instalaciones Sanitarias para Edificaciones".
- d) Formular recomendaciones orientadas al mantenimiento y mejoramiento de las instalaciones sanitarias domiciliarias.



1.4. JUSTIFICACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN

1.4.1. Justificación Práctica

Este estudio tiene un gran valor práctico, porque permitirá evaluar de manera técnica y sistemática las condiciones de las instalaciones sanitarias en las viviendas de la Urbanización Anexo Los Andes, en la ciudad de Juliaca. Este diagnóstico aportará información precisa sobre el estado de las redes internas, cajas de registro, accesorios y aparatos sanitarios, identificando deficiencias que perjudican el funcionamiento de las redes de agua y alcantarillado. De acuerdo con el Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento (2021), el mantenimiento y la evaluación de las instalaciones sanitarias son fundamentales para garantizar la eficiencia hidráulica y prevenir fallas que comprometan la salud pública. En este sentido, los hallazgos de la investigación servirán como una herramienta técnica de apoyo para la formulación de planes de mejora, tanto a nivel domiciliario como municipal, promoviendo la aplicación correcta de la Norma Técnica I.S. 010 – Instalaciones Sanitarias para Edificaciones.

1.4.2. Justificación social

Desde la perspectiva social, el estudio busca mejorar la calidad de vida de las familias de la Urbanización Anexo Los Andes, asegurando que las instalaciones sanitarias funcionen de manera segura, eficiente y saludable. Una vivienda con redes de agua y desagüe en mal estado puede generar olores desagradables, filtraciones y condiciones insalubres que inciden directamente en la salud y calidad de vida de la gente (OMS, 2021). La investigación permitirá sensibilizar a la población sobre la importancia del mantenimiento sanitario preventivo y del cumplimiento de las normas técnicas, fomentando una cultura de responsabilidad en el uso y cuidado de los sistemas sanitarios. Asimismo, sus



resultados podrán servir de referencia para instituciones educativas, entidades municipales y programas sociales interesados en fortalecer la gestión del saneamiento urbano, en coherencia con el Objetivo de Desarrollo Sostenible N.º 6, que impulsa el acceso universal a servicios de agua y alcantarillado seguros (ONU, 2022).

1.4.3. Justificación ambiental

En el ámbito ambiental, esta investigación contribuye directamente a la protección del recurso hídrico y del entorno urbano, al identificar fugas, filtraciones y conexiones inadecuadas que pueden provocar contaminación del suelo y del agua subterránea. Según la Dirección General de Salud Ambiental y Seguridad Alimentaria (2020), las deficiencias en las instalaciones sanitarias domésticas son una fuente significativa de contaminación difusa, afectando los ecosistemas urbanos y periurbanos. Evaluar el estado de las instalaciones permitirá establecer medidas preventivas que reduzcan los impactos ambientales negativos y promuevan prácticas sostenibles de saneamiento. Además, el estudio se alinea con las políticas nacionales de gestión integral de residuos líquidos y la protección del ambiente urbano, establecidas por el Ministerio del Ambiente (2019), contribuyendo y de paso, a cumplir con los compromisos ambientales que el país ha asumido.

1.4.4. Justificación Económica

Económicamente, la investigación resulta importante porque permitirá prevenir pérdidas financieras derivadas de reparaciones costosas o del desperdicio de agua debido a fugas o instalaciones defectuosas. Según la Superintendencia Nacional de Servicios de Saneamiento (2021), una vivienda con una fuga constante puede incrementar su consumo mensual hasta en un 30

%, generando un gasto adicional significativo para las familias. La evaluación oportuna de las instalaciones sanitarias y la aplicación de medidas de mejora permiten reducir estos costos y optimizar el uso del agua, contribuyendo a una gestión doméstica más eficiente y sostenible del recurso. Asimismo, a nivel municipal, contar con información técnica sobre el estado de las instalaciones domiciliarias facilita la planificación económica de programas de mantenimiento y rehabilitación, evitando gastos innecesarios en intervenciones reactivas y garantizando una infraestructura sanitaria más duradera y rentable.

1.5. HIPÓTESIS DE LA INVESTIGACIÓN

El presente estudio no formula hipótesis de investigación debido a que no se analizan relaciones entre variables ni se pretende comprobar efectos de una variable sobre otra. La investigación se orienta a evaluar y describir el estado de las instalaciones sanitarias a partir de criterios observables, clasificándolas en categorías de condición, sin establecer contrastes causales ni asociaciones estadísticas. En este tipo de estudios, el análisis se basa en la descripción de la realidad observada, por lo que no corresponde la comprobación de una suposición teórica mediante pruebas de hipótesis (Hernández Sampieri, Fernández Collado, & Baptista Lucio, 2021).

1.6. VARIABLE DE LA INVESTIGACIÓN

1.6.1. Variable de caracterización

- Condiciones generales de las viviendas.

1.6.2. Variable de interés

- Estado de las instalaciones sanitarias en viviendas.

1.7. OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES

Tabla 1

Operacionalización de variables de la presente investigación.

Variable	Dimensiones	Indicadores	Unidad de medida	Instrumentos / Técnicas
Variable de interés: Estado de las instalaciones sanitarias en viviendas	1. Red de distribución de agua	- Estado de tuberías. - Presencia de fugas. - Presión y continuidad del agua.	Cualitativa (Bueno / Regular / Deficiente)	Ficha de inspección. Observación directa.
	2. Red de desagüe y ventilación	- Material de tuberías. - Existencia de ventilación. - Presencia de olores o humedad.	Cualitativa	Ficha técnica. Observación directa.
	3. Cajas de registro y accesorios	- Estado estructural. - Fugas u obstrucciones. - Limpieza y mantenimiento.	Cualitativa	Lista de chequeo. Inspección visual.
	4. Aparatos sanitarios	- Funcionamiento de ducha, inodoro y lavatorio. - Distribución adecuada. - Presencia de fugas o deterioro.	Cualitativa	Ficha de campo. Registro fotográfico.
	5. Cumplimiento normativo (I.S. 010)	- Materiales y pendientes adecuadas. - Ventilación y dimensiones normativas.	Porcentaje (%)	Análisis comparativo con la Norma I.S. 010.
Variable de caracterización: Condiciones generales de las viviendas	- Tipo y antigüedad de vivienda. - Material de las instalaciones. - Conexión al sistema público. - Frecuencia de mantenimiento.	- Clasificación de vivienda. - Años de construcción. - Tipo de material. - Nivel de mantenimiento.	Categórica / Años / Frecuencia	Ficha de registro. Entrevista breve.



CAPÍTULO II

MARCO TEÓRICO

2.1. ANTECEDENTES DE LA INVESTIGACIÓN

2.1.1. Antecedentes internacionales

En la investigación de Cruz (2022) tuvo como objetivo analizar y evaluar las redes internas de agua y desagüe de las edificaciones de la Facultad de Ingeniería Civil de la Universidad Técnica de Machala, con el propósito de verificar su eficiencia hidráulica y su conformidad con los parámetros normativos. Se trabajó desde un enfoque descriptivo y aplicado, de diseño no experimental y transversal, empleando levantamientos de campo, ensayos de presión y caudal, y análisis mediante software de simulación hidráulica. En la primera fase se realizó el catastro detallado de las tuberías de agua y desagüe, seguido de la aplicación de programas de cálculo para determinar las pérdidas de carga, presiones dinámicas y diámetros adecuados. Los resultados mostraron que las presiones en los tramos analizados fluctuaban entre 0.67 m/s y 2.55 m/s, superando los límites recomendados por la normativa ecuatoriana en algunos sectores, lo que evidenció problemas de sobrepresión y riesgo de fugas. Asimismo, se observó que los diámetros de las tuberías principales y secundarias no guardaban relación con el caudal de diseño, afectando la distribución uniforme del agua. La investigación concluyó que, si bien los valores



matemáticos obtenidos mediante el modelo hidráulico coincidían con las observaciones de campo, era necesario optimizar el diseño del sistema y mejorar el mantenimiento preventivo para evitar pérdidas de eficiencia y deterioro de la infraestructura sanitaria

En el artículo de Obeng et al. (2024) titulada "Cumplimiento de las directrices de control de olores y moscas en letrinas privadas de pozo ventilado mejorado: una auditoría técnica en regiones seleccionadas de Ghana", tuvieron como objetivo auditar la conformidad técnica de las letrinas VIP privadas con las directrices de control de olores y moscas, y también revisar los factores que condicionan su diseño. La investigación fue de tipo descriptivo evaluativo, con diseño transversal y nivel aplicado, basada en una auditoría técnica de 296 letrinas distribuidas en las regiones Central, Ashanti y Norte de Ghana. Se aplicaron listas de chequeo y entrevistas semiestructuradas a los propietarios para identificar prácticas constructivas. Los resultados mostraron que la directriz más cumplida fue la instalación de ventanas en la superestructura (86 %) y la omisión de mallas en dichas ventanas (77 %), mientras que solo el 5 % cumplió con el diámetro normativo de ventilación ($\varnothing 150$ mm), siendo esta la menos aplicada. En promedio, cada letrina cumplió 3.6 de las directrices técnicas evaluadas, y se observó que las decisiones de diseño dependían principalmente del criterio de los artesanos locales más que de aspectos económicos. Se concluye que el bajo cumplimiento de los parámetros de ventilación compromete el control de olores y la salud pública, por lo que se recomienda fortalecer la orientación técnica municipal y la capacitación en construcción sanitaria

Por otro lado, Andrade y Rodríguez (2022) en su investigación tuvo como objetivo evaluar técnica y funcionalmente el sistema hidrosanitario de un centro



educativo, identificando deficiencias en la red de agua y desagüe con respecto a la normativa ecuatoriana. La metodología aplicada fue de tipo descriptivo evaluativo, con diseño sin experimentación y de corte transversal, y nivel aplicado, el procedimiento consistió en la recolección de información mediante inspección directa, análisis hidráulico del sistema de agua y verificación del dimensionamiento de tuberías utilizando fichas técnicas y cálculos de presión. Los resultados indicaron que el sistema de agua del colegio operaba con una presión de entrada insuficiente, presentando una caída de presión significativa desde el punto de acometida hasta los extremos de la red. Se determinó que los diámetros de las tuberías de agua potable variaban entre 2", 1½" y 1¼", valores por debajo de los requeridos para una red institucional. En el sistema de alcantarillado se constató que las tuberías principales eran de 4" y 6", siendo inadecuadas para el caudal generado, además de observarse materiales de baja calidad y deficiencias en la ventilación. En conclusión, el estudio evidenció que el sistema de agua y desagüe no alcanzaba los parámetros establecidos técnicos mínimos, recomendando una reingeniería de la red y la implementación de materiales certificados que aseguren el correcto abastecimiento y evacuación de aguas en la institución.

En el artículo de Gómez (2023) tuvo el objetivo evaluar cómo la frecuencia y el patrón de uso de los sistemas de plomería doméstica influyen en la proliferación de patógenos oportunistas y amebas de vida libre. La investigación se enmarcó en un diseño experimental transversal, de tipo descriptivo-analítico y nivel aplicado, utilizando un modelo de plomería residencial controlado que simuló las condiciones de una vivienda típica. Lo que se encontró evidenció diferencias importantes en la presencia de microorganismos patógenos según el



nivel de actividad hidráulica. Durante los periodos de estancamiento, las concentraciones de *Legionella* spp. aumentaron entre 1.5 y 2.3 log₁₀ UFC/L, mientras que las de *Mycobacterium avium* crecieron en 1.8 log₁₀ UFC/L, superando ampliamente los valores iniciales registrados bajo condiciones de flujo regular. Asimismo, se detectó un incremento del 65 % en la abundancia de amebas de vida libre (*Acanthamoeba* spp. y *Vermamoeba vermiformis*) en las superficies internas de las tuberías tras más de una semana de inactividad. El estudio concluye que la falta de uso o el estancamiento prolongado en las redes internas de plomería constituye un factor de riesgo sanitario relevante, ya que favorece la formación de biopelículas y el crecimiento de patógenos oportunistas.

En cuanto a la tesis de Aguilar (2018) tuvo como objetivo evaluar e incorporar tecnologías eficientes en las instalaciones sanitarias, conforme a la normativa ecuatoriana de arquitectura, con el fin de mejorar el uso racional del agua y la sostenibilidad en edificaciones urbanas. El estudio fue de tipo descriptivo y propositivo, con diseño sin experimentación y nivel aplicado, desarrollado en tres etapas: diagnóstico del estado actual de las instalaciones, revisión comparativa de tecnologías y normas internacionales y verificación de la viabilidad técnica y económica de un prototipo adaptado a edificaciones locales. El procedimiento incluyó encuestas a empresas proveedoras de sistemas hidráulicos, análisis de consumo de agua y evaluación de materiales y dispositivos ahorradores. Los resultados mostraron que el consumo promedio por persona llegaba a 262 litros diarios, sobrepasando en más de un 30 % el tope que fija la Ley de Recursos Hídricos del Ecuador (200 L/hab-día). Además, se evidenció que las empresas instaladoras no aseguraban la conformidad con las normas técnicas, generando ineficiencias de hasta un 28 % en el suministro



y un aumento de costos operativos del 15 %. Se concluye que la aplicación de tecnologías sanitarias eficientes y la observancia de las normas técnicas vigentes son fundamentales para optimizar el consumo, prolongar la vida útil de los sistemas y garantizar la calidad sanitaria en las edificaciones.

2.1.2. Antecedentes nacionales

En la investigación de Piedra, Sandoval y Silva (2023) tuvo como objetivo evaluar las Instalaciones Sanitarias en viviendas del Sector Montegrande del Distrito de Jaén, identificando deficiencias técnicas en redes de agua, desagüe, ventilación, cajas de registro, accesorios y aparatos. La metodología fue de tipo descriptivo, con diseño sin experimentación y nivel descriptivo aplicado. El procedimiento incluyó el diseño de fichas de inspección basadas en la Norma I.S. 010, visitas a viviendas (población de 100 viviendas, muestra de 32), recolección de datos mediante inspección y observación, procesamiento de datos y comparación normativa. Entre sus resultados destacaron: 40.62 % de viviendas tenían redes de agua expuestas a la intemperie; sólo 1 vivienda presentó presión inadecuada; más del 81 % de las tuberías de agua fueron consideradas de calidad; 0 % de fugas detectadas en la red de agua. En la red de desagüe/ventilación, ninguna vivienda presentó ventilación sanitaria, más del 84 % tenía tuberías consideradas de calidad, 14 viviendas reportaron olores en servicios higiénicos y ninguna presentó fugas. En componentes complementarios, las cajas de registro fueron todas evaluadas con buen estado, mientras que accesorios y aparatos sanitarios se valoraron en estado regular. Concluyendo que ninguna vivienda cumplió integralmente la normativa vigente, evidenciando la necesidad de mejoras estructurales, supervisión técnica y mantenimiento continuo.



Por otro lado, Chambilla (2016) en su tesis tuvo como objetivo analizar y diseñar integralmente las instalaciones sanitarias de un edificio multifamiliar de cinco niveles y un semisótano, aplicando herramientas de modelado Building Information Modeling (BIM) para optimizar la precisión del diseño y la coordinación entre los sistemas estructurales e hidráulico-sanitarios. El estudio fue de tipo aplicado, con diseño descriptivo–propositivo y nivel tecnológico, basado en el levantamiento arquitectónico del proyecto, cálculo hidráulico de las redes internas y modelado tridimensional en la plataforma Revit BIM. El procedimiento comprendió el análisis de cargas hidráulicas, determinación de caudales máximos y mínimos, cálculo de presiones, pérdidas de carga y selección de diámetros de tuberías según lo que indica la Norma Técnica Peruana E.070 y la Norma I.S.010 del Reglamento Nacional de Edificaciones. Los hallazgos mostraron que la aplicación del sistema BIM permitió reducir en un 35 % los errores de interferencia entre las redes sanitarias y estructurales, mejorando la eficiencia del diseño y facilitando la detección temprana de conflictos técnicos. Se determinó que el edificio requería una red principal de agua fría con diámetros de 1½" y 2", y una red de desagüe con diámetros de 4" a 6", asegurando una presión promedio de 0.25 MPa y una velocidad de flujo de 2 m/s, dentro de los límites normativos. Además, el modelo BIM permitió generar automáticamente los planos de instalación, isometrías y listas de materiales con alta precisión. Concluyendo que, el estudio evidenció que la integración de la metodología BIM en el diseño sanitario mejora la precisión del cálculo, la coordinación interdisciplinaria y el control de costos, representando una herramienta eficaz para la planificación y gestión de proyectos civiles modernos en el Perú.



En su trabajo de investigación de Ccahuana y Tong (2021) tuvo como objetivo diagnosticar las fallas más frecuentes en las instalaciones sanitarias postventa de viviendas multifamiliares nuevas en Lima. El estudio fue de tipo descriptivo y explicativo, con diseño no experimental transversal y nivel aplicado, basado en el análisis de reclamos postventa de seis empresas inmobiliarias que gestionaban un total de 482 departamentos construidos entre 2018 y 2020. El procedimiento comprendió la recopilación de reportes de fallas, inspecciones técnicas de campo y entrevistas a supervisores y residentes, complementadas con el uso de diagramas de flujo de procesos para identificar las causas raíz. Los resultados revelaron que el 67 % de las fallas registradas correspondía a problemas de filtraciones o fugas en tuberías, griferías y uniones; el 18 % a obstrucciones en redes de desagüe; y el 15 % a deficiencias de ventilación o drenaje lento en servicios higiénicos. Asimismo, se determinó que el 41 % de las incidencias ocurrieron durante los primeros seis meses de ocupación, y que el 72 % de los casos analizados no contaban con una inspección técnica previa a la entrega del inmueble. El análisis de los esquemas de causa-efecto mostró que la principal causa de las fallas fue la falta de supervisión técnica especializada durante la instalación y el uso de materiales no certificados, lo que derivó en sobre costos de mantenimiento superiores al 12 % del valor de la instalación. Concluyendo que, el estudio evidenció que la gestión postventa en edificaciones multifamiliares constituye una herramienta esencial para la retroalimentación del proceso constructivo, permitiendo detectar deficiencias en diseño, ejecución y materiales.

En cambio, Chávez y Leon (2021) en su trabajo tuvo como objetivo evaluar los principales problemas que se presentan en las instalaciones sanitarias de



edificaciones multifamiliares después de su construcción. La investigación fue de tipo descriptivo explicativo, con diseño no experimental y transversal, y nivel aplicado, sustentada en la observación técnica, análisis documental y entrevistas a residentes y técnicos supervisores. El procedimiento contempló el levantamiento de información en cinco edificios multifamiliares de Cajamarca, donde se analizaron las condiciones de las tuberías internas de agua, desagüe y ventilación, además del estado de los componentes y aparatos sanitarios. Los resultados mostraron que el 62 % de los inmuebles presentaba fugas en las uniones de las tuberías de PVC, mientras que el 28 % tenía obstrucciones parciales en las líneas de desagüe por mala pendiente o mala compactación del relleno. Además, el 36 % de los departamentos manifestó problemas de baja presión de agua en los pisos superiores, y el 41 % evidenció humedades en muros o techos derivadas de filtraciones en ductos sanitarios. Los autores identificaron que la ausencia de supervisión técnica durante la fase de instalación y el empleo de materiales de mala calidad fueron los factores más determinantes de las fallas. Asimismo, mediante la aplicación de encuestas, se comprobó que el 85 % de los residentes experimentó al menos una falla sanitaria durante el primer año de ocupación. Concluyendo que, el estudio determinó que la mayoría de las fallas post construcción se originan por deficiencias de control técnico, incumplimiento de la Norma Técnica I.S. 010 y carencia de mantenimiento preventivo.

Sin embargo, Quispe (2023) en su tesis tuvo como objetivo diseñar un sistema hidráulico integral de instalaciones sanitarias que permita la reutilización de aguas grises en una vivienda multifamiliar de Espinar. La investigación fue de tipo aplicada, con diseño descriptivo-propositivo y nivel tecnológico, empleando



como procedimiento la recopilación de información técnica, levantamiento de datos topográficos, cálculo hidráulico y modelamiento del sistema de distribución y recolección. El diseño consideró la separación de aguas grises (lavabos, duchas y lavandería) y su conducción hacia un sistema de tratamiento secundario para después reutilización en descargas sanitarias y riego de áreas verdes. Los hallazgos evidenciaron que la aplicación del sistema propuesto permitiría reducir el consumo de agua potable en un 36 %, recuperando 1.45 m³ de aguas grises por día en una vivienda de seis departamentos. Se calcularon caudales de diseño de 1.8 L/s para la red de agua fría y 2.4 L/s para desagüe, con presiones medias de 0.25 MPa y velocidades dentro del rango normativo (0.6–2.5 m/s). El sistema para tratar aguas grises, fundamentado en un filtro biológico y tanque de almacenamiento, logró una eficiencia de remoción de sólidos suspendidos del 82 % y una reducción de DBO₅ del 70 %, cumpliendo con los límites establecidos por el D.S. N° 004-2017-MINAM. En conclusión, el estudio confirmó que el diseño hidráulico con enfoque de reutilización es técnica y económicamente viable, contribuyendo significativamente a la reducción del consumo hídrico doméstico y al manejo sostenible de los recursos.

2.1.3. Antecedentes regionales

La investigación de Villanueva (2024) tuvo como objetivo evaluar el consumo de agua potable y estimar la huella hídrica doméstica en viviendas del sector residencial de la ciudad de Azángaro. El estudio fue de tipo descriptivo correlacional, con diseño sin experimentación transversal y nivel aplicado, utilizando mediciones directas del caudal y volumen de consumo domiciliario, además de encuestas estructuradas y análisis comparativo con estándares de la OMS y del Reglamento Nacional de Edificaciones. El procedimiento incluyó la



toma de datos en 60 viviendas distribuidas en tres zonas urbanas, clasificadas según nivel socioeconómico y tipo de instalación sanitaria. Los resultados indicaron que el consumo promedio per cápita fue de 165.4 L/hab/día, superior al límite recomendado por la Ley de Recursos Hídricos (120 L/hab/día), y que las viviendas con inodoros de doble descarga redujeron el consumo en un 18 % respecto a los modelos tradicionales. Asimismo, se determinó que el 35 % de los hogares no realizaba mantenimiento periódico de griferías ni tuberías, ocasionando pérdidas de hasta 22 L/día por fugas invisibles. La huella hídrica total promedio fue de 51.2 m³/año por vivienda, siendo el lavado de ropa (32 %) y el uso del inodoro (27 %) los principales contribuyentes al volumen de consumo. Se observó una relación directa entre el nivel de ingreso familiar y el consumo de agua, con un coeficiente de correlación $r = 0.74$, indicando una alta dependencia entre ambas variables. En conclusión, el estudio demostró que el consumo de agua en Azángaro es superior al promedio nacional debido a ineficiencias en las instalaciones sanitarias domiciliarias y hábitos de uso poco sostenibles.

En el artículo de Tito et al. (2020) tuvo como objetivo evaluar el nivel de satisfacción de los usuarios respecto al servicio de agua potable en la urbanización Jorge Chávez de la ciudad de Juliaca, considerando la calidad del agua, la continuidad del suministro y la atención al usuario. El estudio fue de tipo descriptivo correlacional, con diseño no experimental y transversal, y nivel aplicado, utilizando encuestas estructuradas a 150 viviendas, junto con análisis físico-químico de muestras de agua y el uso de indicadores de desempeño del servicio según la metodología del Programa de Mejoramiento de los Servicios de Agua y Saneamiento (PMSAS). Lo que arrojó la encuesta evidenció que el 72 %



de los participantes manifestó una satisfacción media o baja con el servicio, siendo las principales causas la intermitencia en la distribución (83 % de los hogares) y la presión insuficiente del caudal en horas pico (64 %). En cuanto a la calidad del agua, se reportaron valores de turbidez entre 1.8 y 2.5 UNT, y un cloro residual promedio de 0.4 mg/L, ambos dentro de los límites permitidos por el DS N° 031-2010-SA, aunque el 47 % de los usuarios percibió sabor o color inadecuado. El análisis de correlación mostró una conexión directa entre el grado de presión y el grado de satisfacción ($r = 0.68$), mientras que la continuidad diaria del servicio se limitó a 16 horas en promedio. En conclusión, los autores determinaron que el grado de conformidad con el servicio de agua potable en Juliaca es moderadamente bajo, debido principalmente a deficiencias operativas y técnicas en la red de distribución domiciliaria, lo cual repercute en la percepción de calidad por parte de los usuarios.

2.2. BASES TEÓRICAS

2.2.1. Viviendas

Es una estructura física y segura donde los habitantes llevan a cabo una serie de actividades diarias, donde se come, duerme, guardan pertenencias. Por otro lado, es un espacio que cada persona lo ajusta o levanta según lo que necesita y lo que le resulta más cómodo (García L. P., 2014).

La vivienda constituye la unidad física y funcional básica del hábitat humano, concebida como un espacio seguro, habitable y saludable donde los individuos y sus familias desarrollan sus actividades cotidianas, resguardando su integridad física, emocional y patrimonial. Además de cumplir una función refugio y protección frente a factores ambientales, la vivienda también tiene un profundo



valor social y cultural, ya que refleja las costumbres, condiciones económicas y el nivel de bienestar de una comunidad (ONU, 2020).

Desde un enfoque técnico, la vivienda debe cumplir con condiciones mínimas de habitabilidad, que incluyen infraestructura resistente, ventilación adecuada, suministro de agua potable, sistemas de evacuación de aguas grises y disposición segura de residuos, elementos esenciales para garantizar la salud pública y la calidad de vida de sus ocupantes (MVCS, 2018).

Asimismo, el Reglamento Nacional de Edificaciones del Perú (RNE) establece que toda vivienda debe contar con instalaciones sanitarias seguras, eficientes y sostenibles, diseñadas según las normas técnicas correspondientes, como la Norma I.S. 010 "Instalaciones Sanitarias para Edificaciones", que define parámetros para el adecuado diseño, montaje y conservación de las redes internas de agua y desagüe (MVCS, 2021).

2.2.2. Instalaciones sanitarias

Las instalaciones sanitarias constituyen un componente esencial de toda edificación, pues garantizan el abastecimiento de agua potable y la salida segura de las aguas servidas, posibilitando mantener condiciones adecuadas de higiene, salud pública y confort en los espacios habitables (Aranda & Pacheco, 2021). Estas instalaciones comprenden el conjunto de redes, accesorios, equipos y dispositivos que conducen el agua desde el punto de abastecimiento hasta los diferentes artefactos sanitarios, y posteriormente evacúan los desechos líquidos hacia el sistema de alcantarillado o tratamiento (MVCS, 2021).

Según lo que establece la Norma Técnica I.S. 010 "Instalaciones Sanitarias para Edificaciones" del Reglamento Nacional de Edificaciones (RNE), las



instalaciones sanitarias se clasifican en dos sistemas principales: instalaciones de agua potable e instalaciones de desagüe y ventilación (MVCS, 2018).

- El sistema de agua potable está formado por las tuberías de alimentación, distribución y almacenamiento que garantizan el suministro de agua con presión y caudal suficientes, según la demanda de los artefactos.
- El sistema de desagüe y ventilación, por su parte, permite la salida de las aguas servidas y pluviales, evitando obstrucciones, fugas, malos olores y riesgos de contaminación ambiental (MVCS, 2021).

El diseño y ejecución de las instalaciones sanitarias deben considerar criterios hidráulicos, constructivos y sanitarios, tales como la determinación de caudales, presiones, pérdidas de carga, pendientes, materiales de tubería y condiciones de ventilación (Quispe & Mamani, 2020). Un diseño inadecuado o una mala instalación pueden generar problemas como fugas, baja presión, obstrucciones o contaminación cruzada, golpeando de lleno la salud de la gente y la durabilidad de la infraestructura (Ccahuana Huanachin & Tong Mont, 2021).

En el ámbito urbano, la eficiencia de las instalaciones sanitarias contribuye al uso racional del agua y al cumplimiento de los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS 6: Agua limpia y saneamiento), promoviendo el acceso equitativo a servicios básicos seguros y sostenibles. Asimismo, en zonas donde las redes públicas son insuficientes o presentan deficiencias, la evaluación técnica periódica de las instalaciones domiciliarias permite identificar fallas estructurales y adoptar medidas de mantenimiento y rehabilitación (Villanueva Alvarado, 2024).

2.2.3. Aparatos Sanitarios

Son elementos fundamentales dentro del sistema de instalaciones sanitarias, ya que constituyen los dispositivos terminales mediante los cuales los usuarios hacen uso directo del agua y evacúan las aguas residuales o excretas hacia el sistema de desagüe. Estos equipos están diseñados para garantizar la higiene personal, la salubridad y el confort doméstico, cumpliendo una función esencial en la prevención de enfermedades de origen hídrico y en la mejora de la calidad de vida (García & Quispe, 2019).

Según la Norma Técnica I.S. 010 "Instalaciones Sanitarias para Edificaciones" del Reglamento Nacional de Edificaciones (RNE), los aparatos sanitarios comprenden una variedad de componentes como inodoros, lavatorios, urinarios, duchas, lavaderos, bidés, bebederos, lavaplatos y trampas, entre otros. Cada uno de estos dispositivos debe ser fabricado con materiales resistentes, impermeables, no absorbentes y fáciles de limpiar, cumpliendo con las especificaciones de durabilidad, descarga eficiente y ahorro de agua (MVCS, 2021).

- a. Inodoro:** Se compone de dos partes: la taza y el tanque de descarga. La taza tiene que ser resistente a la corrosión, con un diseño que permita evacuar bien los desechos, y que sea fácil de limpiar (MVCS, 2021).
- b. Tina:** Se usa mucho en casas familiares. Su textura tiene que tener ciertas cualidades: una superficie lisa, firme y, de ser posible, fondo plano para evitar accidentes. El drenaje tiene que poder sacar el agua que se queda estancada, y el rebose tiene que ser suficiente para desalojar el agua que sobra (Rodríguez L. , Manual de instalaciones sanitarias en edificaciones., 2007).



- c. Ducha:** Se refiere a un rociador que suelta una lluvia fina y va colocado sobre una poza de material, dentro de gabinetes de metal y vidrio, o combinado con la tina. La entrada de agua puede ser fría o mezclada, y se hace por medio de llaves sanitarias o mezcladoras. El desfogue se hace a través de rejilla adosada a la trampa de la red de evacuación (Sandoval Monsalve & Silva Alejandria, 2023).
- d. Lavatorio:** Es uno de los más usados para el aseo personal. Su material es porcelana vitrificada, y viene en varios modelos y diseños. Entre sus accesorios esenciales para que funcione bien están las llaves para el paso de agua fría y/o caliente, el drenaje con rejilla, el tapón para vaciar al sistema de desagüe, y el sifón que evita que se escapen los malos olores (Sandoval Monsalve & Silva Alejandria, 2023).
- e. Lavaderos:** Se usan comúnmente para lavar utensilios, ropa y otras cosas. Hay una gran variedad de tipos, dependiendo de para qué se necesiten.
- f. Urinarios:** Se usa principalmente para hombres, en sitios públicos, y pueden ser de taza o de placa vertical. Cuando se instalan urinarios para mucha gente, el sistema de lavado funciona con un tubo rociador (MVCS, 2021).
- g. Bebederos:** Estos aparatos sirven para lanzar un chorro vertical de agua a cierta altura para que una persona pueda beber. El agua que no se toma puede caer a un recipiente y ser desalojada al sistema.
- h. Trampas:** Es un elemento que se coloca para impedir que los malos olores del drenaje lleguen a los aparatos sanitarios, sin afectar su descarga. Hay una gran variedad de sifones, siendo los más usados el sifón tipo S y el tipo P. (Sandoval Monsalve & Silva Alejandria, 2023).

2.2.4. Instalaciones de agua potable

Las instalaciones de agua potable comprenden el conjunto de redes, equipos y accesorios destinados a suministrar agua limpia y segura a los diferentes puntos de consumo dentro de una edificación, garantizando condiciones de salubridad, funcionalidad y confort. Estas instalaciones se dividen en dos sistemas principales: agua fría y agua caliente, ambos regidos por los requisitos técnicos que fija la Norma Técnica I.S. 010 "Instalaciones Sanitarias para Edificaciones" del Reglamento Nacional de Edificaciones (RNE) los cuales aseguran el cumplimiento de caudales, presiones y materiales adecuados para el uso doméstico y sanitario (MVCS, 2021).

2.2.4.1 Instalaciones de agua fría y caliente

Este tipo de instalación es la que recibe el agua del exterior para abastecer al edificio a la temperatura ambiente con la que llega. Se le llama "agua fría" para distinguirla de la de agua caliente. El agua llega a distintos puntos del edificio según el uso que se le vaya a dar. La tubería se divide en ramales para llevar el agua a los distintos aparatos, como el fregadero, la cocina, el lavadero, la ducha, la caja de descarga del inodoro, entre otros. En la instalación, además de las tuberías y los aparatos, hay una serie de llaves y grifos que permiten que el agua fluya cuando se quiera, ya sea por toda la instalación, por una parte de ella o por un aparato en concreto (Torres, 2010).

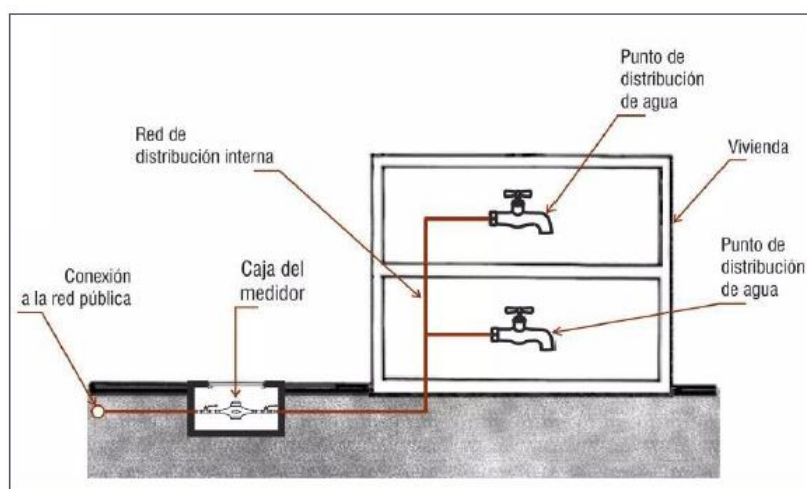
Se entiende por agua caliente, al agua que presenta una temperatura superior a la del ambiente, e inferior a la de ebullición. Este sistema influye en lo cómodas que resultan las viviendas. En ciertas temporadas del año, usar agua fría puede ser molesto, por eso se cuenta con agua caliente cuando se requiera (Valdés, Urrutia, & Acosta, 2003).

a. Sistema de abastecimiento directo

Es cuando el agua fría que viene del exterior llega directamente a los aparatos sanitarios dentro del edificio, sin pasar por cisternas, tanques elevados ni nada por el estilo. (Torres, 2010).

Figura 1

Sistema de abastecimiento directo.



Nota. Extraído del Manual de albañilería, las instalaciones sanitarias de las casas, citado por Mariani (2005).

La figura 1 manifiesta un esquema ilustrativo de un sistema de suministro directo de agua potable.

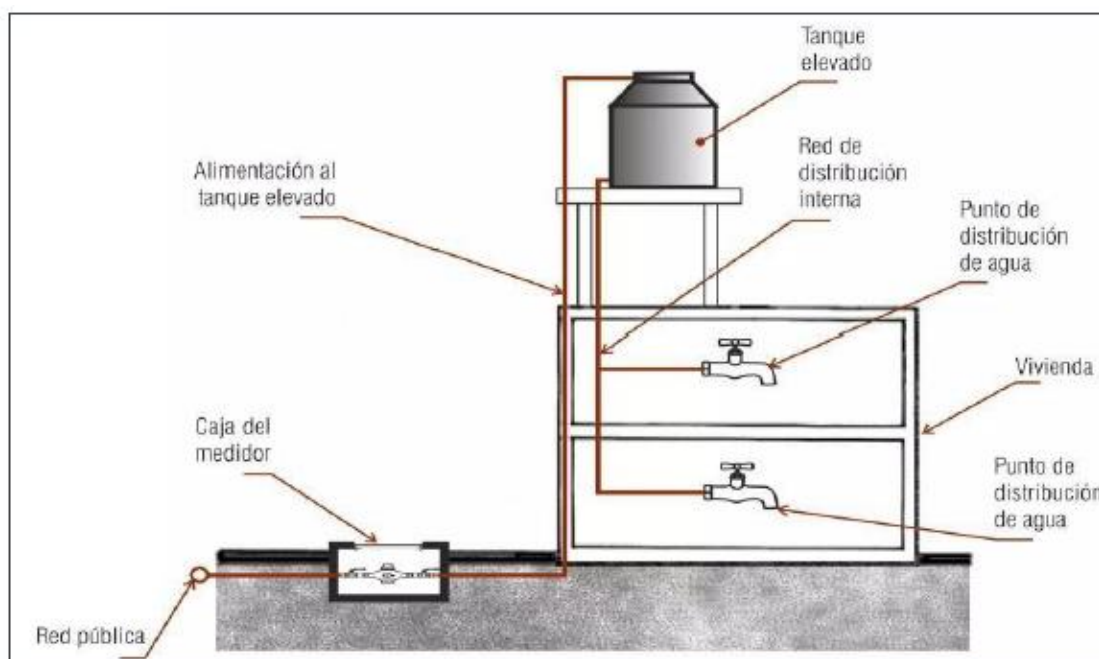
b. Sistema de abastecimiento indirecto

Se muestran dos sistemas: uno con tanque elevado y otro con cisterna más tanque elevado.

En el sistema con tanque elevado, el agua se distribuye desde el tanque que está en la azotea, el cual se llena directamente de la red pública cuando la presión alcanza. Desde ahí, el agua se reparte hacia las tuberías internas de la casa. Por lo general, este sistema se usa cuando el suministro de agua no es continuo las 24 horas (Sandoval Vázquez, 2022).

Figura 2

Sistema de abastecimiento indirecto – tanque elevado.



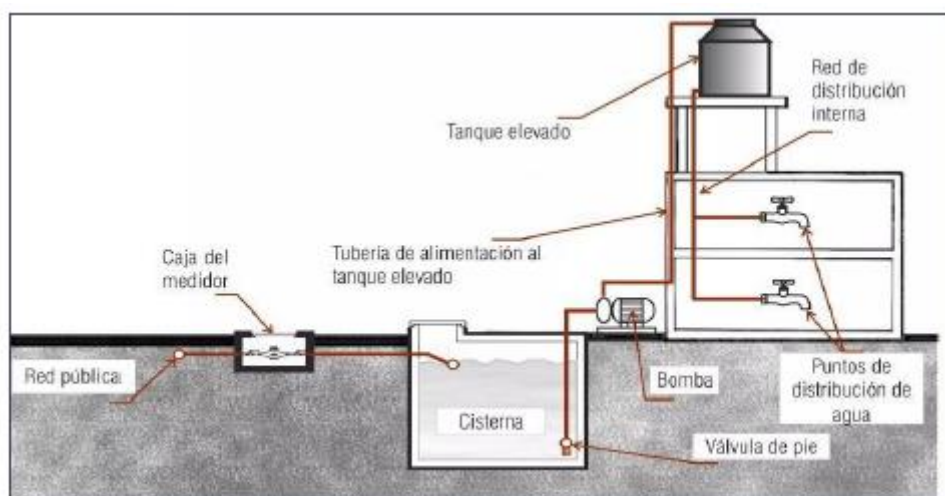
Nota. Extraído del Manual de albañilería, las instalaciones sanitarias de las casas, citado por Mariani (2005).

La figura 2 presenta un esquema ilustrativo de un sistema de suministro indirecto con tanque elevado de agua potable.

El sistema cisterna - tanque elevado se usa cuando la presión del agua no alcanza a llegar directamente al tanque elevado del último piso. En ese caso, primero se almacena en una cisterna, y luego, por medio de un sistema de bombeo eléctrico, se impulsa el agua hacia el tanque elevado, desde donde baja por gravedad a los pisos de abajo (Torres, 2010).

Figura 3

Sistema de abastecimiento indirecto – cisterna y tanque elevado.



Nota. Extraído del Manual de albañilería, las instalaciones sanitarias de las casas, citado por Mariani (2005).

La figura 3 presenta un esquema ilustrativo de un sistema de suministro indirecto con cisterna y tanque elevado de agua potable.

c. Partes del sistema de agua

Según el Reglamento nacional de edificaciones (2021) señala las siguientes partes que componen un sistema de agua dentro de una casa.

- ✓ **Alimentación (tubería de.):** Es el tramo de tubería que va desde el medidor hasta la válvula de flotador en el tanque de almacenamiento, o hasta el inicio de la red de distribución, en caso de que no haya tanque.
- ✓ **Alimentador:** Tubería que alimenta a los ramales.
- ✓ **Cisterna:** Tanque de almacenamiento situado en la parte baja de un edificio.
- ✓ **Conexión cruzada:** Conexión física entre el sistema de agua y otro del que no se tiene información, cuyo propósito es permitir que el agua pase de uno al otro sin problemas.
- ✓ **Impulsión (tubería.):** Tubería de salida del equipo de bombeo.

- ✓ **Ramal de agua:** Es el sistema que va desde el alimentador hasta los puntos de salida de los servicios.
- ✓ **Red de distribución:** Red de tuberías formada por alimentadores y ramales.
- ✓ **Succión (tubería de.):** Es el tramo de tubería que va desde el punto de captación del agua hasta el equipo de bombeo.
- ✓ **Tanque elevado:** Tanque para guardar agua, situado en la parte alta del edificio y desde allí distribuye el agua a la casa por gravedad.
- ✓ **Accesorios:** Su propósito es mantener el flujo de agua, además de permitir cambiar la dirección de la red hasta llegar a donde se busca.

2.2.5. Instalaciones pluviales

Las instalaciones pluviales son el conjunto de tuberías, canaletas, bajantes, sumideros y accesorios destinados a recolectar, conducir y evacuar el agua de lluvia que cae sobre los tejados, terrazas, patios y otras superficies expuestas de una edificación, evitando acumulaciones, filtraciones o daños estructurales. Estas instalaciones constituyen un componente esencial del sistema sanitario, ya que permiten mantener la estabilidad, durabilidad y salubridad del inmueble, al mismo tiempo que contribuyen al manejo sostenible del recurso hídrico (MVCS, 2021).

Lo que busca este sistema es desalojar el agua de los tejados y balcones de las casas de forma eficaz, para evitar que se acumule y genere filtraciones o humedad. Recolecta el agua de esos puntos en forma horizontal, y luego la saca por tuberías verticales hacia ciertos lugares, desde donde sigue un nuevo tramo horizontal que, por lo general, va hasta la calle (Sandoval Monsalve & Silva Alejandria, 2023).

De acuerdo con la Norma Técnica I.S. 010 "Instalaciones Sanitarias para Edificaciones" del Reglamento Nacional de Edificaciones del Perú (RNE), el sistema pluvial debe diseñarse considerando la precipitación máxima probable, la superficie de captación y la pendiente de las canaletas o ductos, garantizando un flujo eficiente sin desbordes. Las tuberías principales deben dimensionarse para soportar caudales derivados de lluvias intensas, con materiales resistentes a la corrosión y a la radiación solar, tales como PVC sanitario o galvanizado recubierto (MVCS, 2021).

El sistema pluvial se compone principalmente de tres partes:

- **Captación:** comprende las canaletas o sumideros ubicados en los techos o superficies abiertas, encargados de recoger el agua pluvial.
- **Conducción:** incluye las bajantes verticales y tuberías horizontales que transportan el agua hacia el punto de descarga o almacenamiento.
- **Evacuación:** consiste en el sistema que descarga el agua al drenaje público, a zanjas de infiltración o a sistemas de reutilización (Quispe & Mamani, 2020).

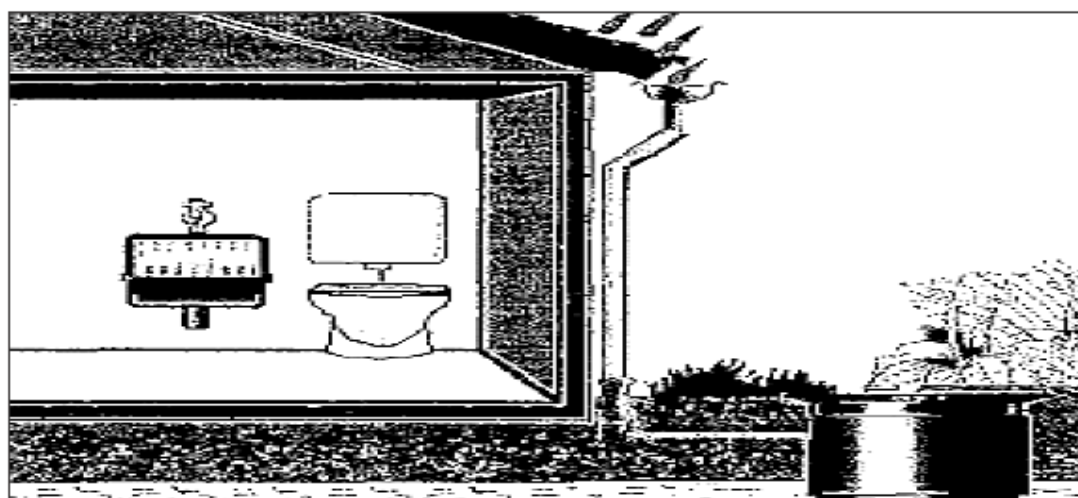
Un diseño deficiente o la falta de mantenimiento de estas instalaciones puede ocasionar inundaciones locales, humedad en muros, corrosión de estructuras metálicas o filtraciones en cubiertas, generando deterioro prematuro del inmueble. Asimismo, en zonas con precipitaciones elevadas, como la región altiplánica de Puno, la correcta disposición de bajantes y canaletas es fundamental para prevenir encharcamientos y colapsos parciales en cubiertas o techumbres (Villanueva Alvarado, 2024).

En los últimos años, la gestión pluvial ha adquirido relevancia ambiental al integrarse con sistemas de recolección y uso del agua de lluvia, los cuales permiten su reutilización en riego, limpieza o recarga de acuíferos, aliviando la

carga sobre las fuentes de agua potable .Según estudios del Banco Mundial (2019), la captación pluvial en viviendas urbanas puede aportar entre un 10 % y 25 % del consumo anual de agua no potable, dependiendo del régimen de lluvias y el área de recolección (ONU, 2020).

Figura 4

Drenaje pluvial.



Nota. Extraído de “Instalaciones Sanitarias para el edificio de oficinas Link Tower”, citado por Olivares (2014).

Entonces, las instalaciones pluviales son un sistema técnico indispensable para la protección estructural, sanitaria y ambiental de las edificaciones, y su adecuada evaluación y mantenimiento constituyen un factor determinante para garantizar la seguridad, eficiencia y sostenibilidad hídrica en el ámbito urbano y rural (Ccahuana Huanachin & Tong Mont, 2021).

2.2.6. Instalaciones de drenajes y ventilación

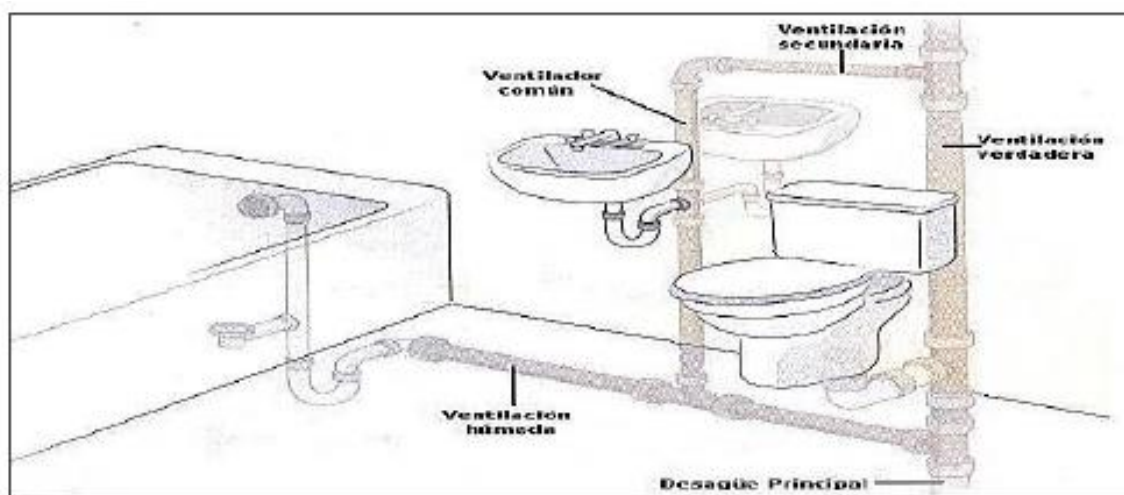
Las instalaciones de agua en las casas se complementan con la instalación de drenaje o desagüe, cuya función es recoger el agua usada de cada aparato y llevarla hacia la red de alcantarillado. Este sistema está formado por un conjunto de tuberías que parten de los puntos de salida de los aparatos para luego

desembocar en un conducto principal de desagüe del edificio o albañal. Su construcción de la instalación de desagüe presenta una serie de formas según los sistemas constructivos empleados, pero hay que seguir los pasos que marcan los reglamentos vigentes (Olivarez Olano, 2014).

La red de ventilación ayuda a que el sistema de desagüe funcione bien. Este sistema debe tener varios puntos de ventilación, con el propósito de evitar que se formen aumentos de presión que vacíen las trampas, o sea, que se pierda el sello de agua y así se eviten los malos olores dentro de la casa por la descomposición de la materia orgánica (Olivarez Olano, 2014).

Figura 5

Desagüe y ventilación.



Nota. Extraído de “Instalaciones Sanitarias para el edificio de oficinas Link Tower”, citado por Olivares (2014).

La figura presenta un esquema ilustrativo del sistema de agua y ventilación en una casa.

2.2.6.1. Partes del sistema de drenaje

El sistema de drenaje sanitario está conformado por un conjunto de elementos y dispositivos que permiten la recolección, conducción y salida de las

aguas residuales de la casa y de lluvia hacia la red de alcantarillado público o hacia unidades de tratamiento. Su función es garantizar la evacuación rápida, segura y sanitaria de los efluentes líquidos, evitando olores, filtraciones, contaminación y daños estructurales en las edificaciones (Rodríguez L. , 2016).

Según la Norma Técnica I.S. 010 "Instalaciones Sanitarias para Edificaciones" del Reglamento Nacional de Edificaciones (RNE), el sistema de drenaje se divide en componentes principales e interconectados, que cumplen funciones específicas dentro del proceso de evacuación (MVCS, 2021):

- a. **Aparatos Sanitarios:** Son los puntos de origen del drenaje, como inodoros, lavatorios, lavaderos, duchas y urinarios. Cada aparato está conectado mediante un sifón o trampa que impide el paso de gases del sistema de desagüe hacia el interior de la vivienda (Quispe & Mamani, 2020).
- b. **Tuberías de Desagüe Secundarias:** Conducen las aguas residuales desde los aparatos sanitarios hasta la red principal de desagüe. Deben tener una pendiente mínima entre 2 % y 4 % para evitar sedimentación y obstrucciones, además de contar con diámetros que varían según el caudal de descarga (Quispe & Mamani, 2020).
- c. **Tuberías Principales o Colectoras:** Reciben el caudal de las líneas secundarias y lo transportan hacia el punto de descarga. Su diseño debe considerar el caudal máximo probable, el número de unidades de descarga y la ventilación adecuada, para prevenir sobrepresiones y retornos de flujo (Sandoval Monsalve & Silva Alejandria, 2023).
- d. **Cajas de Registro o de Inspección:** Son cámaras accesibles construidas de concreto o ladrillo, ubicadas en los cambios de dirección o unión de tuberías. Permiten la inspección, limpieza y mantenimiento del sistema, evitando

bloqueos y acumulación de residuos sólidos (Ccahuana Huanachin & Tong Mont, 2021).

- e. **Tuberías de Ventilación:** Aseguran la liberación de gases y presiones dentro del sistema de desagüe, manteniendo el sello hidráulico de las trampas y evitando malos olores en el ambiente interior. Se conectan verticalmente y deben sobresalir del techo al menos 0.30 m para permitir la salida del aire (MVCS, 2021).
- f. **Ramales de Descarga y Bajantes:** Conducen los efluentes desde los pisos superiores hasta las colectoras horizontales. Su dimensionamiento depende del número de aparatos conectados y la altura del edificio, garantizando la caída uniforme y controlada del flujo.
- g. **Trampas Sanitarias:** Son dispositivos en forma de "U" o "S" que mantienen un sello de agua de 5 a 7 cm, actuando como barrera física que impide el paso de gases del alcantarillado. Cada aparato sanitario debe contar con una trampa individual o integrada (Rodríguez & Pérez, 2018).
- h. **Salida del Drenaje o Emisario:** Es el punto final del sistema interno, donde las aguas residuales se descargan hacia la red pública o hacia un sistema particular (fosa séptica o biodigestor), cumpliendo con los criterios de profundidad, pendiente y alineamiento establecidos por la norma (MVCS, 2021).

El adecuado diseño, instalación y mantenimiento de estas partes garantiza un funcionamiento eficiente del sistema sanitario, evitando filtraciones, obstrucciones y contaminación del suelo o de las fuentes de agua. Además, permite cumplir con los principios de salubridad, sostenibilidad y durabilidad que exige la infraestructura sanitaria moderna (MVCS, 2021).

2.2.7. Cajas de registro y accesorios sanitarios

Las cajas de registro y los accesorios sanitarios son componentes fundamentales del sistema de desagüe y ventilación, cuya función principal es facilitar la inspección, limpieza y mantenimiento de las redes sanitarias, así como asegurar la correcta conexión y funcionamiento de las tuberías y aparatos sanitarios dentro de una edificación (Rodríguez L. , 2016).

Las cajas de registro, también llamadas cámaras de inspección, son estructuras generalmente construidas de concreto simple, ladrillo o PVC de alta resistencia, ubicadas en los puntos de cambio de dirección, intersección o pendiente de las tuberías de desagüe (MVCS, 2021). Su finalidad es permitir el acceso a la red para la verificación de obstrucciones, limpieza o reparación de tramos defectuosos, sin necesidad de demoler pisos o paredes. De acuerdo con la Norma Técnica I.S. 010 "Instalaciones Sanitarias para Edificaciones", las cajas deben colocarse a una distancia máxima de 15 metros entre sí, con dimensiones mínimas de 0,50 m × 0,50 m y tapa hermética para evitar la emisión de olores y el ingreso de cuerpos extraños (MVCS, 2021).

Por otro lado, los accesorios sanitarios comprenden todos los elementos complementarios que permiten la unión, conducción, control y cierre dentro del sistema hidráulico o sanitario, tales como codos, tees, reducciones, uniones, válvulas, sifones, trampas, abrazaderas y tapones. Estos componentes deben ser fabricados con materiales durables, anticorrosivos y de acuerdo con el tipo de fluido y presión de trabajo; por ejemplo, los accesorios de PVC sanitario para desagüe y los de CPVC o cobre para agua caliente (Aranda & Pacheco, 2021).

El correcto uso de los accesorios garantiza la hermeticidad de las conexiones, la continuidad del flujo hidráulico y la prevención de fugas o

sobrepresiones. Una selección o instalación inadecuada puede generar problemas recurrentes como filtraciones, obstrucciones o pérdida del sello hidráulico, afectando la eficiencia del sistema y la salubridad del ambiente doméstico (Ccahuana Huanachin & Tong Mont, 2021).

En el ámbito residencial, la adecuada disposición de cajas y accesorios sanitarios hace más fácil el mantenimiento preventivo y correctivo de las instalaciones, alarga su vida útil y disminuye el riesgo de colapsos por acumulación de sedimentos o fallas estructurales. En zonas urbanas como Juliaca, donde las redes domiciliarias suelen presentar pendientes irregulares o materiales heterogéneos, la correcta construcción y ubicación de cajas de registro resulta indispensable para garantizar un flujo gravitacional eficiente y un control técnico periódico (Villanueva Alvarado, 2024).

2.2.8. Deficiencias comunes en instalaciones sanitarias domiciliarias

Las deficiencias en las instalaciones sanitarias domiciliarias son de los problemas que más se ven en edificaciones urbanas y rurales, debido a fallas en el diseño hidráulico, selección de materiales, ejecución de obra y mantenimiento inadecuado. Estas deficiencias no solo afectan la funcionalidad del sistema, sino también la salubridad de la vivienda, el confort de los ocupantes y la durabilidad de la infraestructura (Ccahuana Huanachin & Tong Mont, 2021).

Entre los problemas más comunes se encuentran las fugas de agua, ocasionadas por uniones defectuosas, presión excesiva o materiales de baja calidad. Estas pérdidas pueden llegar a representar entre el 20 % y 30 % del consumo total de agua doméstica, generando un uso ineficiente del recurso y un incremento en los costos de servicio (Villanueva Alvarado, 2024). Otro problema recurrente es la baja presión en la red de agua potable, la cual se origina por mal

dimensionamiento de tuberías, obstrucciones internas o conexiones mal distribuidas, afectando principalmente a los pisos superiores de las viviendas (Rodríguez & Pérez, 2018).

En el sistema de desagüe, las obstrucciones y reflujos son fallas críticas causadas por pendientes inadecuadas (menores al 2 %), acumulación de residuos sólidos o falta de ventilación sanitaria. Estas deficiencias provocan malos olores, drenaje lento y, en casos severos, el retorno de aguas servidas hacia los aparatos sanitarios (Aranda & Pacheco, 2021). Asimismo, la ausencia o deficiencia de ventilación sanitaria impide la correcta liberación de gases y presiones dentro del sistema, ocasionando la pérdida del sello hidráulico de las trampas, lo cual favorece la emanación de olores y contaminantes hacia los ambientes interiores (MVCS, 2021).

Otra deficiencia frecuente es el deterioro de materiales, producto de la exposición prolongada a la humedad, el envejecimiento de las tuberías o el uso de insumos no certificados. En viviendas antiguas se observa la presencia de tuberías galvanizadas corroídas, que generan incrustaciones, reducen el caudal y contaminan el agua potable. Además, el mal sellado de uniones o el uso de accesorios inadecuados puede causar filtraciones en muros y pisos, lo que deriva en humedades estructurales, aparición de hongos y degradación de materiales constructivos (Rodríguez L. , 2016).

En el contexto peruano, estudios realizados por Ccahuana y Tong (2021) en edificaciones multifamiliares de Lima evidenciaron que el 67 % de las fallas sanitarias correspondían a fugas y filtraciones, el 18 % a obstrucciones y el 15 % a deficiencias de ventilación. Estos resultados reflejan la falta de supervisión

técnica durante la ejecución de obra y la necesidad de auditorías post-construcción.

Finalmente, la ausencia de mantenimiento preventivo agrava la mayoría de estas deficiencias. Muchos hogares carecen de inspecciones periódicas, lo que impide detectar a tiempo fallas menores que, con el tiempo, se convierten en problemas estructurales. La Norma Técnica I.S. 010 del RNE enfatiza que todo sistema sanitario debe contar con accesos de inspección y mantenimiento programado, garantizando su correcto funcionamiento y prolongando su vida útil (MVCS, 2021).

2.2.9. Mantenimiento y conservación de instalaciones sanitarias

El mantenimiento y conservación de las instalaciones sanitarias constituyen una parte esencial de la gestión técnica de las edificaciones, ya que garantizan el funcionamiento continuo, seguro y eficiente de los sistemas de agua potable, desagüe, ventilación y pluviales, evitando deterioros prematuros, fugas, contaminación y sobre costos en reparaciones (Rodríguez L. , 2016). Este proceso implica un conjunto de acciones preventivas, correctivas y de control técnico, orientadas a conservar la integridad de los componentes hidráulicos y sanitarios de la vivienda (Aranda & Pacheco, 2021).

El mantenimiento preventivo comprende actividades programadas como la limpieza periódica de cajas de registro, revisión de uniones, purgado de tuberías, lubricación de válvulas y verificación de presiones, con el propósito de anticipar fallas antes de que se conviertan en daños mayores. Según la Norma Técnica I.S. 010 "Instalaciones Sanitarias para Edificaciones", todo sistema debe diseñarse de forma que permita el acceso para inspección y mantenimiento, a

fin de reducir la frecuencia de obstrucciones y prolongar la vida útil de las tuberías y accesorios (MVCS, 2021).

Por su parte, el mantenimiento correctivo se aplica cuando ya se ha presentado una falla en el sistema, como fugas, obstrucciones, fallos de ventilación o deterioro de accesorios. En este tipo de mantenimiento se reemplazan los elementos defectuosos y se restablece la funcionalidad del sistema. No obstante, su aplicación frecuente refleja la falta de un programa preventivo adecuado, lo que incrementa los costos y la pérdida de eficiencia hídrica (Ccahuana Huanachin & Tong Mont, 2021).

La conservación de las instalaciones sanitarias también involucra la educación del usuario, pues el mal uso de los aparatos sanitarios (descarga de residuos sólidos en el inodoro, vertido de grasas en el lavadero o manipulación indebida de válvulas) genera daños progresivos y obstrucciones internas. En este sentido, Villanueva (2024) señala que el 60 % de las fallas domiciliarias podrían evitarse con prácticas domésticas adecuadas y mantenimiento básico trimestral.

Asimismo, el registro técnico de mantenimiento es un instrumento que permite documentar las inspecciones realizadas, las reparaciones efectuadas y los materiales reemplazados. Este control técnico, común en edificaciones institucionales y multifamiliares, contribuye a mantener la trazabilidad de la red sanitaria, garantizando la eficiencia operativa a largo plazo (Quispe & Mamani, 2020).

En zonas urbanas de crecimiento rápido, como Juliaca, la conservación de las instalaciones sanitarias cobra especial relevancia debido a la antigüedad de las redes y la falta de supervisión técnica municipal. Las inspecciones periódicas

y la capacitación de técnicos sanitarios permiten reducir pérdidas de agua, minimizar colapsos de desagüe y asegurar el cumplimiento de las condiciones sanitarias exigidas por el Reglamento Nacional de Edificaciones (RNE) y las directrices de la Organización Mundial de la Salud (OMS, 2020).

2.3. MARCO CONCEPTUAL

2.3.1. Vivienda

Es la unidad física y funcional destinada a proporcionar refugio, seguridad y bienestar a las personas. Constituye el espacio donde se desarrollan las actividades esenciales del ser humano: descanso, alimentación, higiene y convivencia, garantizando condiciones de habitabilidad y salubridad (ONU, 2020). Según el Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento (2018), la vivienda debe reunir características técnicas, estructurales y sanitarias que aseguren la protección frente a factores ambientales y la disponibilidad de servicios básicos.

2.3.2. Instalaciones Sanitarias

Son el conjunto de redes, equipos, accesorios y dispositivos que permiten el suministro de agua potable y la evacuación segura de las aguas residuales dentro de una edificación. Estas instalaciones incluyen los sistemas de agua fría, agua caliente, desagüe, ventilación y pluviales, los cuales garantizan la higiene y la salud pública de los habitantes (Rodríguez L. , 2016).

2.3.3. Instalaciones de Agua Potable

Conjunto de tuberías, válvulas, medidores y accesorios que transportan agua limpia y segura desde la red pública o el almacenamiento interno hacia los puntos de consumo (lavabos, duchas, inodoros, etc.). Se dividen en agua fría y

caliente, dependiendo del uso, la temperatura y el tipo de edificación (MVCS, 2021).

2.3.4. Instalaciones de Desagüe

Sistema de tuberías y dispositivos destinados a la recogida y salida de las aguas servidas que vienen de los aparatos sanitarios hacia la red pública o unidades de tratamiento. Debe garantizar una descarga continua sin fugas ni obstrucciones, evitando la contaminación y los olores (Quispe & Mamani, 2020).

2.3.5. Instalaciones Pluviales

Son las redes que recogen y evacúan las aguas de lluvia de techos, terrazas y áreas exteriores de la vivienda, evitando inundaciones y daños estructurales. Incluyen canaletas, bajantes, sumideros y tuberías colectoras diseñadas según la intensidad de lluvia local (MVCS, 2021).

2.3.6. Aparatos Sanitarios

Dispositivos terminales conectados a las redes de agua y desagüe, utilizados para el uso, descarga y evacuación de líquidos residuales. Entre ellos se encuentran los inodoros, lavatorios, urinarios, duchas, lavaderos y lavaplatos, los cuales deben cumplir criterios de eficiencia hídrica, durabilidad y facilidad de limpieza (Rodríguez L. , 2007).

2.3.7. Cajas de Registro

Estructuras de concreto, ladrillo o PVC que permiten el acceso a las redes de desagüe para inspección, limpieza y mantenimiento. Se ubican en puntos de unión o cambio de dirección de las tuberías, y deben contar con tapa hermética y ventilación adecuada (MVCS, 2021).

2.3.8. Ventilación Sanitaria

Es el sistema de tuberías que permite la liberación de gases y presiones dentro del sistema de desagüe, manteniendo el sello hidráulico de las trampas y evitando la entrada de olores hacia los ambientes interiores (Aranda & Pacheco, 2021).

2.3.9. Trampa Sanitaria o Sifón

Dispositivo en forma de "U" o "S" que mantiene un sello de agua entre el aparato sanitario y la red de desagüe, impidiendo el paso de gases o malos olores. El espesor del sello debe ser de 5 a 7 cm, conforme al Reglamento Nacional de Edificaciones (MVCS, 2021).

2.3.10. Mantenimiento Sanitario

Conjunto de acciones preventivas y correctivas orientadas a conservar el buen estado funcional de las instalaciones sanitarias. Incluye la limpieza de cajas de registro, revisión de válvulas, detección de fugas y sustitución de piezas defectuosas (Ccahuana Huanachin & Tong Mont, 2021).

2.3.11. Evaluación Técnica de Instalaciones Sanitarias

Proceso sistemático mediante el cual se analiza el estado, funcionamiento y cumplimiento normativo de los sistemas sanitarios de una edificación. Incluye inspecciones visuales, mediciones hidráulicas, revisión de planos y comparación con las especificaciones de la Norma I.S. 010 del RNE (MVCS, 2021).



CAPÍTULO III

METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN

3.1. DISEÑO DE INVESTIGACIÓN

El diseño de la presente investigación es no experimental, dado que no se manipularán variables, sino que se observarán y analizarán las condiciones existentes de las instalaciones sanitarias en su entorno natural. Según Hernández, Fernández y Baptista (2019), el diseño no experimental se usa cuando el investigador observa los fenómenos tal como suceden en su entorno, sin intervenir en ellos. En este estudio, se realizó la evaluación sanitaria de las redes de agua, desagüe y ventilación de las viviendas, en un único periodo temporal, mediante inspección directa y aplicación de fichas de verificación basadas en la Norma Técnica I.S. 010 del Reglamento Nacional de Edificaciones (RNE).

3.2. TIPO DE INVESTIGACIÓN

La presente investigación es de tipo aplicada, ya que se orienta a la obtención de información concreta y útil sobre el estado de las instalaciones sanitarias en las viviendas de la urbanización Anexo Los Andes, Juliaca, mediante la evaluación directa de sus componentes. Los resultados permitirán sustentar recomendaciones prácticas relacionadas con el mantenimiento y la

adecuación de dichas instalaciones, contribuyendo a la mejora de las condiciones sanitarias domiciliarias (Carrasco, 2005).

3.3. NIVEL DE INVESTIGACIÓN

La investigación corresponde al nivel descriptivo, debido a que se centra en identificar, registrar y caracterizar las condiciones en que se encuentran las instalaciones sanitarias de las viviendas, considerando aspectos como redes internas de agua, drenaje, ventilación sanitaria, cajas de inspección y accesorios sanitarios. El estudio no busca explicar las causas del estado observado ni establecer relaciones de causalidad entre variables, sino describir la realidad existente y contrastarla con los criterios establecidos en la Norma Técnica I.S. 010 "Instalaciones Sanitarias para Edificaciones".

3.4. ENFOQUE DE INVESTIGACIÓN

La investigación adopta un enfoque cuantitativo, debido a que la evaluación de las instalaciones sanitarias en las viviendas de la urbanización Anexo Los Andes se realiza mediante la aplicación de instrumentos estructurados de observación, cuyos resultados se expresan en datos numéricos, tales como frecuencias, porcentajes y niveles de condición. Este enfoque permite organizar, analizar e interpretar de manera objetiva la información recopilada, facilitando la comparación de los resultados con los criterios establecidos en la Norma Técnica I.S. 010 "Instalaciones Sanitarias para Edificaciones".

3.5. DISEÑO ESTADÍSTICO

Debido a la naturaleza descriptiva de la investigación, no se plantea un diseño estadístico inferencial ni se aplican pruebas de hipótesis. El análisis de la información se realizó mediante un esquema descriptiva, utilizando frecuencias y porcentajes para la interpretación de los resultados.

3.6. POBLACIÓN Y MUESTRA

3.6.1. Población

La población se entiende como el conjunto de elementos o unidades de análisis que comparten características en común relacionadas con el fenómeno investigado (Hernández, Fernández, & Baptista, 2019). En el contexto de la presente investigación, la población está constituida por todas las viviendas que conforman la Urbanización Anexo Los Andes, de la ciudad de Juliaca, las cuales suman un total de 40 viviendas registradas.

3.6.2. Muestra

La muestra es una parte representativa de la población sobre la cual se aplican los instrumentos de recolección de datos, con el fin de obtener información que permita describir o analizar las características del conjunto (Hernández, Fernández, & Baptista, 2019). Para este estudio, la muestra la formaron 25 casas habitadas, coincidiendo con la totalidad de la población accesible; por lo tanto, se empleó un muestreo censal o exhaustivo, dado que se evaluaron todas las unidades disponibles en la urbanización. Este tipo de muestreo permitió obtener resultados precisos y confiables, que reflejan de manera fidedigna el estado técnico y sanitario de las instalaciones de agua y desagüe en las viviendas de la Urbanización Anexo Los Andes, Juliaca – 2025.

3.7. MATERIALES Y EQUIPOS

Para llevar adelante este trabajo se emplearon distintos materiales y equipos de apoyo técnico, los cuales facilitaron la recolección, registro y análisis de la información en campo.

a. Materiales

- Cinta métrica.

- Hojas de registro.
- Etiquetas de identificación.
- Regla.
- Cuaderno.
- Lápiz.
- Lapiceros.

b. Equipos

- Cámara fotográfica. Computadora portátil.
- Linterna.
- Flexómetro.
- GPS.
- Equipo de protección personal (EPP).

3.8. TÉCNICAS E INSTRUMENTOS

Para llevar adelante el estudio se usaron técnicas de recopilación de datos que ayudaron a conseguir información certera y verificable sobre las condiciones técnicas y sanitarias de las instalaciones de agua y desagüe en las viviendas evaluadas de la Urbanización Anexo Los Andes, Juliaca

3.8.1. Técnicas

Se aplicaron las siguientes técnicas:

- ✓ **Observación directa:** Se utilizó para examinar visualmente el estado físico y operativo de las redes internas de agua, desagüe y ventilación sanitaria, así como de las cajas de registro, accesorios y aparatos sanitarios presentes en cada vivienda. Esta técnica permitió identificar deficiencias, fugas, obstrucciones o inadecuadas conexiones, de acuerdo con los criterios

establecidos en la Norma Técnica I.S. 010 – Instalaciones Sanitarias para Edificaciones.

- ✓ **Registro fotográfico:** Se empleó para documentar visualmente las condiciones de las instalaciones sanitarias observadas, sirviendo como evidencia técnica que respalda los resultados obtenidos en campo y facilita su comparación posterior con la normativa vigente.
- ✓ **Revisión documental:** Se revisaron planos de vivienda, normas técnicas, guías de evaluación y antecedentes bibliográficos, los cuales sirvieron de apoyo para la elaboración del checklist de campo y la interpretación de los resultados conforme a la normativa peruana.
- ✓ **Procesamiento de datos:** Se utilizó software de oficina (Microsoft Excel) para organizar, clasificar y tabular la información obtenida, elaborando tablas, gráficos y porcentajes que reflejan el grado de cumplimiento técnico de las instalaciones evaluadas.

3.8.2. Instrumentos

Para aplicar las técnicas que se describen se usaron los siguientes instrumentos:

- ✓ **Ficha de verificación (checklist):** Formato estructurado elaborado en base a los parámetros de la Norma Técnica I.S. 010, que permitió evaluar visual y funcionalmente cada componente de las instalaciones sanitarias, clasificando el cumplimiento en adecuado, regular o inadecuado.
- ✓ **Ficha de registro de observaciones:** Documento auxiliar para anotar hallazgos específicos, incidencias o particularidades encontradas durante las inspecciones domiciliarias.

- ✓ **Cámara fotográfica digital:** Utilizada para capturar imágenes de las redes, aparatos sanitarios y accesorios, con el fin de complementar el análisis técnico.
- ✓ **Normas técnicas y manuales de referencia:** Principalmente la Norma Técnica I.S. 010 y el Reglamento Nacional de Edificaciones, utilizados como base normativa para la evaluación comparativa de los resultados.
- ✓ **Cinta métrica y flexómetro:** Empleados para medir longitudes y dimensiones de tuberías, cajas de registro y otros elementos visibles de las instalaciones.
- ✓ **Hoja de cálculo en Microsoft Excel:** Herramienta utilizada para organizar la información, hacer tablas, gráficos y sacar los porcentajes de cumplimiento técnico y sanitario de las viviendas evaluadas.

3.9. LUGAR DE ESTUDIO

La investigación se desarrolló en la Urbanización Anexo Los Andes, ubicada en el distrito de Juliaca, provincia de San Román, región Puno, al sur del Perú. Esta urbanización forma parte de la zona urbana en expansión de la ciudad y presenta viviendas de tipo unifamiliar con sistemas básicos de agua y desagüe. Las coordenadas UTM del punto central del área de investigación fueron determinadas mediante un receptor GPS, bajo el sistema de referencia WGS 84, las cuales se muestran en la siguiente tabla.

Tabla 2

Coordenadas del lugar de estudio (Urbanización Anexo Los Andes – Juliaca).

Código	Lugar	Coordenadas UTM (WGS 84)		
		Zona	Este	Norte
P – 01	Urbanización Anexo Los Andes, Juliaca.	19 L	381205.00	8288337

Asimismo, en la siguiente figura, se manifiesta la ubicación satelital del área de estudio, obtenida mediante la herramienta Google Earth Pro (2025), donde se delimita el sector correspondiente a la Urbanización Anexo Los Andes – Juliaca, señalando el perímetro donde se realizaron las evaluaciones de campo. Esta representación permite visualizar la distribución urbana del entorno y el contexto espacial donde se desarrolló la investigación.

Figura 6

Ubicación del área de estudio en la Urbanización Anexo Los Andes – Juliaca.



Nota. Ubicación geográfica del área de estudio - Google Earth.

3.10. PROCEDIMIENTO METODOLÓGICO

3.10.1. Procedimiento para el objetivo específico 1: Examinar el estado actual de las redes internas de agua, desagüe y ventilación sanitaria presentes en las viviendas de la urbanización.

Para el cumplimiento del presente objetivo, se desarrolló un procedimiento técnico y sistemático orientado a diagnosticar las condiciones constructivas y funcionales de las instalaciones sanitarias domiciliarias. La evaluación se efectuó el 12 de octubre de 2025 en la Urbanización Anexo Los Andes, aplicando instrumentos elaborados conforme a la Norma Técnica I.S. 010 – Instalaciones Sanitarias para Edificaciones del Reglamento Nacional de Edificaciones (RNE). El proceso comprendió de las siguientes etapas:

a. Planificación y marco normativo

Se definió el alcance del diagnóstico con base en la Norma Técnica I.S. 010 – Instalaciones Sanitarias para Edificaciones (RNE). Se precisaron los criterios de verificación (diseño profesional, medidor, exposición de tuberías, presión de servicio, calidad de materiales, fugas, ventilación, olores, humedad y estanqueidad de uniones) y se elaboró el plan de visita.

b. Diseño del instrumento

Se construyó una ficha de verificación (checklist) estructurada en dos bloques: Red de distribución de agua (ítems a–i) y Red de desagüe y ventilación (ítems a–g).

Cada ítem se calificó en:

- “Sí” (cumple).
- “No” (no cumple)
- Para el abastecimiento se codificó SIT (sistema indirecto con tanque).

- SICT (sistema indirecto con cisterna y tanque).

El instrumento se alineó a terminología y criterios de la I.S. 010.

Figura 7

Ficha de recolección de datos del estado de las redes de distribución de agua potable, desagüe y ventilación en el interior de las viviendas.

	UNIVERSIDAD ANDINA NÉSTOR CÁCERES VELÁSQUEZ		
TESIS:	EVALUACIÓN DE LAS INSTALACIONES SANITARIAS EN VIVIENDAS DE LA URBANIZACIÓN ANEXO LOS ANDES, JULIACA 2025		
FICHA DE RECOLECCIÓN DE DATOS DEL ESTADO DE LAS REDES DE DISTRIBUCIÓN DE AGUA POTABLE, DESAGÜE Y VENTILACIÓN EN EL INTERIOR DE LAS VIVIENDAS			
I. DATOS INFORMATIVOS			
VIVIENDA N°:	FECHA:		
USUARIO:			
EVALUADOR:			
II. RED DE DISTRIBUCIÓN DE AGUA			
Aspecto Evaluado		Observaciones	
a. Año de la conexión de la acometida:			
b. Tipo de sistema de abastecimiento de agua: - Sistema <u>directo</u> . () - Sistema indirecto/solo <u>(f)</u> tanque elevado. - Sistema indirecto/ cisterna <u>(f)</u> y tanque elevado.			
c. Las instalaciones sanitarias fueron diseñadas por un profesional y en función a la Norma I.S. 010 - Sí <u>(f)</u> - No <u>(f)</u>			
d. Cuenta con un medidor adecuado y operativo - Sí <u>(f)</u> - No <u>(f)</u>			
e. Las tuberías se encuentran expuestas a la intemperie - Sí <u>(f)</u> - No <u>(f)</u>			
f. Presión del agua en la red interna de la vivienda Presión medida: <u>0.35</u> m.c.a. ¿La presión se encuentra dentro del rango establecido por la Norma I.S. 010? - Sí <u>(f)</u> - No <u>(f)</u>			
g. La calidad de las tuberías son las adecuadas - Sí <u>(f)</u> - No <u>(f)</u>			

h. Las tuberías presentan fugas - Sí ☐ - No ☐	
i. Se observan riesgos sanitarios (fugas, humedad, olores, moho) - Sí ☐ - No ☐	
III. RED DE DESAGÜE Y VENTILACIÓN	
a. Las instalaciones sanitarias fueron diseñadas o instaladas por un profesional - Sí ☐ - No ☐	
b. Presentan sistema de ventilación y es adecuado - Sí ☐ - No ☐	
c. La calidad de las tuberías es adecuada - Sí ☐ - No ☐	
d. Se presenta algún tipo de olor que emanan de los servicios higiénicos - Sí ☐ - No ☐	
e. Las tuberías presentan fugas - Sí ☐ - No ☐	
f. Se observan signos de humedad o filtración en muros o pisos - Sí ☐ - No ☐	
g. Las conexiones presentan uniones estancas - Sí ☐ - No ☐	

NORMA DE REFERENCIA

Norma de referencia: I.S. 010 – Instalaciones Sanitarias para Edificaciones (RNE, MVCS).

c. Validación operativa

Se revisó el contenido con apoyo de bibliografía técnica y de la I.S. 010; se ajustaron redacciones para observación visual–funcional (sin medición de diámetros, pendientes ni presión manométrica).

d. Área y unidades de evaluación

Se delimitó la Urbanización Anexo Los Andes (Juliaca) y se trabajó con las 25 viviendas habitadas (población accesible). Se elaboró un croquis de recorrido y un orden de visita.

e. Logística y seguridad

Se preparó el kit de campo (EPP, cámara, cinta/flexómetro, linterna, planillas). Se comunicó a moradores y se solicitó permiso de ingreso predial.

f. Levantamiento de campo (12 de octubre de 2025)

El equipo ejecutó la jornada de evaluación in situ en la fecha señalada, recorriendo las 25 viviendas según el croquis establecido.

En esta etapa de evaluación se realizaron los siguientes pasos:

Evaluación de la red de agua (por vivienda):

- Se registró el año de acometida y el tipo de sistema (SIT o SICT).
- Se verificó diseño profesional (presencia de planos o constancia técnica).
- Se constató medidor operativo (lectura/rotación y sellos).
- Se observó exposición de tuberías (protegidas/empotrar vs. a la intemperie).
- Se realizó prueba funcional de presión: apertura simultánea de válvulas/duchas; se calificó "adecuada" si abasteció todos los puntos sin caída notoria, "no" en caso contrario.
- Se examinó calidad aparente de tuberías y uniones (material, estado, empalmes).
- Se inspeccionaron fugas y riesgos sanitarios (humedad, moho, olores).

Todo se documentó con registro fotográfico y notas.

Figura 8

Evaluación de la red de agua en las viviendas de la Urbanización Anexo Los Andes.



Evaluación de desagüe y ventilación (por vivienda):

- Se verificó dirección/instalación profesional.
- Se comprobó existencia y continuidad de la ventilación sanitaria (tubo, diámetros normativos consultados en I.S. 010, descarga sobre cubierta).
- Se valoró calidad de tuberías de desagüe (material/estado).
- Se aplicaron pruebas funcionales: descargas de inodoro y desagüe de lavatorio/ducha para detectar retornos, olores y golpeteos.
- Se observó fugas en uniones y signos de humedad/filtración en muros/pisos.
- Se comprobó estanqueidad de uniones (sellos, pegamentos, ausencia de rezumes).

Todo se documentó con registro fotográfico y notas.

Figura 9

Evaluación de desagüe y ventilación en las viviendas de la Urbanización Anexo

Los Andes.



Criterios de interpretación:

Los conteos por ítem se interpretaron contra la I.S. 010:

- Cumple ("Sí") cuando la condición observada se ajustó a la norma (p. ej., ventilación presente y operativa, uniones estancas, tuberías protegidas).
- No cumple ("No") cuando se evidenció ausencia/deficiencia (p. ej., sin ventilación, medidor inoperativo, presión insuficiente, fugas, exposición).

g. Elaboración de productos de resultados

Con la matriz validada se construyeron las tablas-resumen (agua; desagüe y ventilación) y sus figuras porcentuales para facilitar la lectura, manteniendo el análisis principal por conteo de respuestas y su discusión técnica frente a la I.S. 010. Asimismo, se archivaron fichas físicas/escaneadas, fotografías referenciadas y la base Excel, quedando disponibles para realizar los resultados de esta investigación, y así compararlas con la norma en el siguiente objetivo.

3.10.2. Procedimiento para el objetivo específico 2: Revisar el estado y funcionamiento de las cajas de registro, accesorios y aparatos sanitarios instalados.

Para cumplir con este objetivo, se desarrolló un procedimiento técnico de evaluación en campo, basado en los lineamientos establecidos en la Norma Técnica I.S. 010 – Instalaciones Sanitarias para Edificaciones del Reglamento Nacional de Edificaciones, así como en criterios de inspección visual y funcional.

a. Revisión documental:

Se consultaron los planos, especificaciones técnicas de las viviendas o cualquier documento que esté relacionado al tema, con el fin de identificar los elementos sanitarios que debían estar presentes según la normativa y las condiciones mínimas de diseño.

b. Diseño del instrumento de evaluación:

Se elaboró una ficha de verificación con ítems específicos para cada componente: cajas de registro, accesorios y aparatos sanitarios, considerando criterios como su estado físico, funcionalidad, accesibilidad y condiciones sanitarias.

Cada ítem se calificó en:

- "Sí" (cumple).
- "No" (no cumple).
- "B" (bueno).
- "R" (regular).
- "M" (malo)

Su diseño se basó en los criterios de la Norma Técnica I.S. 010 – Instalaciones Sanitarias para Edificaciones del Reglamento Nacional de Edificaciones (RNE).

Figura 10

Ficha de recolección de datos del estado de las cajas de registro, accesorios y aparatos sanitarios de las viviendas.

	UNIVERSIDAD ANDINA NÉSTOR CÁCERES VELÁSQUEZ	
TESIS:	EVALUACIÓN DE LAS INSTALACIONES SANITARIAS EN VIVIENDAS DE LA URBANIZACIÓN ANEXO LOS ANDES, JULIACA 2025	
FICHA DE RECOLECCIÓN DE DATOS DEL ESTADO DE LAS CAJAS DE REGISTRO, ACCESORIOS Y APARATOS SANITARIOS DE LAS VIVIENDAS		
I. DATOS INFORMATIVOS		
VIVIENDA N°:	FECHA:	
USUARIO:		
EVALUADOR:		
II. CAJAS DE REGISTRO		
Aspecto Evaluado		Observaciones
a. Cuenta con una caja de registro adecuada de agua según la Norma I.S. 010. Sistema directo - Sí ☒) - No ☐)		
b. Cuenta con una caja de registro adecuada de desagüe según la Norma I.S. 010. - Sí ☒) - No ☐)		
c. Las cajas se encuentran en buen estado estructural (sin fisuras, obstrucciones o fugas) - Sí ☒) - No ☐)		
d. Las tapas de las cajas permiten el fácil acceso para mantenimiento. - Sí ☒) - No ☐)		
e. Se observan condiciones sanitarias deficientes (humedad, filtraciones, olores). - Sí ☒) - No ☐)		
III. ACCESORIOS		
a. La calidad de los accesorios es adecuada según la Norma I.S. 010 - Sí ☒) - No ☐)		
b. Se presentan fugas en las uniones o conexiones con los accesorios - Sí ☒) - No ☐)		
c. Los accesorios son usados correctamente y permiten el óptimo desempeño del sistema - Sí ☒)		

- No ☒	
d. Las tuberías vinculadas a los accesorios presentan fugas. - Sí ☒ - No ☒	
e. Las condiciones sanitarias del área donde se ubican los accesorios son adecuadas - Sí ☒ - No ☒	
IV. APARATOS SANITARIOS	
a. Estado actual de los aparatos sanitarios: - Ducha ☒ - Inodoro ☒ - Lavatorio ☒ - Urinario ☒ - Trampas ☒ B (bueno) / R (regular) / M (malo) / NP (no presenta)	
b. Los aparatos sanitarios cuentan con una adecuada distribución y funcionamiento - Ducha ☒ - Inodoro ☒ - Lavatorio ☒ - Urinario ☒ - Trampas ☒	
c. El área de los servicios higiénicos cumple con las condiciones mínimas de diseño. - Sí ☒ - No ☒	
d. El área de los servicios cuenta con zócalos para evitar filtraciones o humedad. - Sí ☒ - No ☒	
e. Se observan signos de deterioro o fugas en los aparatos sanitarios. - Sí ☒ - No ☒	
f. Se presentan condiciones de insalubridad (olores, moho, humedad). - Sí ☒ - No ☒	

NORMA DE REFERENCIA

Norma de referencia: I.S. 010 – Instalaciones Sanitarias para Edificaciones (RNE, MVCS).

Los datos obtenidos a través de esta ficha constituyeron la base para el estudio y revisión del cumplimiento de las condiciones técnicas establecidas por la normativa vigente.

La aplicación del instrumento permitió determinar el estado real de las cajas de inspección, componentes y artefactos sanitarios en las casas inspeccionadas, identificando las principales deficiencias constructivas y funcionales.

De esta manera, se garantizó la recolección sistemática, confiable y objetiva de la información necesaria para sustentar los resultados y conclusiones del estudio.

c. Trabajo de campo:

La inspección se ejecutó el 12 de octubre de 2025, realizando visitas a las 25 viviendas seleccionadas. Se aplicó la observación directa, verificando visualmente las condiciones estructurales, presencia de fugas, deterioros o deficiencias sanitarias, y el correcto funcionamiento de los aparatos sanitarios.

d. Registro fotográfico y anotaciones:

Durante la evaluación se tomaron registros fotográficos y notas de campo que respaldaron la información recopilada en las fichas de verificación, garantizando la trazabilidad de los hallazgos.

Figura 11

Registro fotográfico del trabajo de campo para la evaluación de las cajas de registro, accesorios y aparatos sanitarios instalados, en las viviendas de la Urbanización Anexo Los Andes.



e. Análisis de resultados:

Una vez recolectada la información, se procedió a clasificar y tabular los datos, determinando el número de viviendas que cumplían o no con los criterios establecidos. Finalmente, los hallazgos se representaron en tablas y gráficos, permitiendo interpretar el estado actual y funcionamiento de los sistemas sanitarios domiciliarios evaluados.

3.10.3. Procedimiento para el objetivo específico 3: Comparar los resultados obtenidos con los parámetros establecidos en la Norma Técnica I.S. 010 “Instalaciones Sanitarias para Edificaciones”.

Para el cumplimiento de este objetivo, se realizó un proceso metodológico orientado a evaluar el grado de cumplimiento técnico y normativo de las instalaciones sanitarias de las viviendas de la Urbanización Anexo Los Andes – Juliaca 2025.

El procedimiento se sustentó en los lineamientos del Reglamento Nacional de Edificaciones (RNE), específicamente en la Norma Técnica I.S. 010 – Instalaciones Sanitarias para Edificaciones, la cual establece los criterios de diseño, materiales, instalación y condiciones de operación para sistemas de agua, desagüe, ventilación y aparatos sanitarios.

a. Recolección y consolidación de resultados de campo:

Se recopilaron los datos obtenidos en las fichas de evaluación aplicadas durante el trabajo de campo, correspondientes a las tuberías de agua, drenaje, ventilación, cajas de inspección, componentes y artefactos sanitarios de las 25 casas inspeccionadas.

b. Selección de parámetros normativos de referencia:

Se identificaron los artículos y disposiciones pertinentes de la Norma Técnica I.S. 010, referentes a las condiciones de diseño, materiales permitidos, requerimientos de ventilación, disposición de accesorios, impermeabilización y condiciones mínimas de salubridad.

c. Comparación técnica y normativa:

Se realizó la confrontación directa entre los resultados obtenidos en campo y los criterios exigidos por la normativa. Para cada aspecto evaluado, se determinó si las condiciones observadas cumplían, no cumplían o cumplían parcialmente los parámetros establecidos.

d. Registro y sistematización de resultados:

Los hallazgos se organizaron en tablas comparativas, indicando el número de viviendas que cumplían o no cumplían cada criterio normativo. Se incluyó una interpretación técnica de los resultados y las principales observaciones para cada componente del sistema sanitario.

e. Análisis e interpretación final:

Se elaboró un análisis global del nivel de cumplimiento de las instalaciones sanitarias con respecto a la norma, identificando las deficiencias técnicas recurrentes, las condiciones aceptables y los requerimientos de mejora necesarios para adecuar las instalaciones a los estándares del RNE.

3.10.4. Procedimiento para el objetivo específico 4: Formular recomendaciones orientadas al mantenimiento y mejoramiento de las instalaciones sanitarias domiciliarias.

Para formular las recomendaciones técnicas, se tomaron como base los resultados obtenidos en la evaluación de campo y el análisis comparativo con los parámetros de la Norma Técnica I.S. 010 – Instalaciones Sanitarias para Edificaciones, establecida en el Reglamento Nacional de Edificaciones. Asimismo, se consideraron los lineamientos del Manual de Operación y Mantenimiento de Sistemas de Agua Potable y Saneamiento Rural y la Guía para Evaluación y Diagnóstico de Sistemas de Abastecimiento de Agua Potable, con el propósito de plantear medidas correctivas y preventivas adaptadas a las condiciones observadas en las viviendas de la Urbanización Anexo Los Andes, Juliaca.

a. Revisión de resultados obtenidos:

Se analizaron los hallazgos del diagnóstico técnico de las redes internas de agua, drenaje, ventilación, cajas de inspección, componentes y artefactos sanitarios, identificando las deficiencias recurrentes y los aspectos que no cumplían con la normativa.

b. Contraste normativo:

Se compararon las observaciones de campo con los criterios técnicos de la Norma I.S. 010, determinando los puntos críticos que requerían intervención técnica o correctiva.



c. Clasificación de deficiencias:

Se agruparon las deficiencias en categorías (diseño, materiales, mantenimiento y operación) para orientar las recomendaciones de manera estructurada.

d. Formulación de medidas técnicas:

Se propusieron acciones correctivas y preventivas específicas para cada componente del sistema sanitario, priorizando la funcionalidad, durabilidad y salubridad de las instalaciones.

e. Validación técnica de las propuestas:

Las recomendaciones fueron revisadas considerando la viabilidad constructiva y económica para su aplicación en viviendas de carácter urbano.

f. Redacción del informe final:

Finalmente, se sistematizaron las recomendaciones técnicas en tablas descriptivas, señalando los pasos necesarios para la conservación y mejoramiento integral de las instalaciones sanitarias domiciliarias.



CAPÍTULO IV

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1. RESULTADOS

4.1.1. Examinar el estado actual de las redes internas de agua, desagüe y ventilación sanitaria presentes en las viviendas de la urbanización

Con el propósito de evaluar las condiciones técnicas y sanitarias de las redes internas de agua, desagüe y ventilación en las viviendas de la Urbanización Anexo Los Andes, se aplicó una ficha de verificación estructurada, elaborada en base a los criterios establecidos en la Norma Técnica I.S. 010 – Instalaciones Sanitarias para Edificaciones del Reglamento Nacional de Edificaciones (RNE). La evaluación se desarrolló mediante observación directa en campo, permitiendo identificar el estado constructivo, funcionalidad operativa y nivel de cumplimiento normativo de los componentes principales de las instalaciones sanitarias domiciliarias. Asimismo, se verificaron aspectos relacionados con la presencia de fugas, humedad, ventilación sanitaria, presión de agua y calidad de materiales empleados, a fin de obtener un diagnóstico técnico integral de las condiciones actuales.



A continuación, se presentan los resultados del diagnóstico de campo, organizados según el tipo de red sanitaria evaluada: red de distribución de agua, red de desagüe y sistema de ventilación sanitaria.



Tabla 3

Estado actual de la red de distribución de agua en las viviendas de la Urbanización Anexo Los Andes, ubicada en el distrito de Juliaca – parte I.

Red de distribución de agua																
Aspecto Evaluado			V1	V2	V3	V4	V5	V6	V7	V8	V9	V10	V11	V12	V13	V14
a.	Año de la conexión de la acometida:		2010	2010	2020	2015	2010	2015	2010	2013	2018	2023	2010	2013	2024	2010
b.	Tipo de sistema de abastecimiento de agua:		SIT	SICT	SIT	SIT	SIT	SIT	SIT	SICT	SICT	SICT	SIT	SICT	SICT	SICT
c.	Las instalaciones sanitarias fueron diseñadas por un profesional y en función a la Norma I.S. 010		No	No	No	No	No	No	No	No	No	No	No	No	No	No
d.	Cuenta con un medidor adecuado y operativo		No	Sí	No	No	No	Sí	No	No	No	No	No	No	No	No
e.	Las tuberías se encuentran expuestas a la intemperie		No	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	No	No	No	No	No	No	No	Sí
f.	Presión del agua en la red interna de la vivienda															
f1.	Presión medida (m.c.a.)		0.65	0.55	0.50	0.45	0.55	0.60	0.70	0.60	0.55	0.50	0.65	0.75	0.70	0.60
f2.	Cumple Norma I.S.010		No	No	No	No	No	No	No	No	No	No	No	No	No	No
g.	La calidad de las tuberías son las adecuadas		Sí	Sí	No	No	No	No	Sí	Sí	Sí	Sí	No	Sí	Sí	Sí
h.	Las tuberías presentan fugas		No	No	No	Sí	Sí	No	No	No	No	No	Sí	No	No	No
i.	Se observan riesgos sanitarios (fugas, humedad, olores, moho)		No	No	Sí	Sí	Sí	No	No	No	No	No	Sí	No	No	No

Nota. La tabla muestra los resultados obtenidos mediante la ficha de verificación aplicada en 25 viviendas habitadas. Cada aspecto fue evaluado bajo el criterio de cumplimiento ("Sí") o no cumplimiento ("No"), según las condiciones observadas en campo. En el caso del tipo de sistema de abastecimiento, se identificaron las siglas SIT (Sistema Indirecto con Tanque) y SICT (Sistema Indirecto con Cisterna y Tanque), clasificando el tipo de instalación según la fuente de suministro.

Tabla 4

Estado actual de la red de distribución de agua en las viviendas de la Urbanización Anexo Los Andes, ubicada en el distrito de Juliaca – parte II.

Red de distribución de agua Aspecto Evaluado	V15	V16	V17	V18	V19	V20	V21	V22	V23	V24	V25
a. Año de la conexión de la acometida:	2020	2010	2010	2024	2019	2016	2022	2010	2012	2020	2018
b. Tipo de sistema de abastecimiento de agua:	SICT	SIT	SICT	SICT	SICT	SICT	SICT	SICT	SICT	SICT	SICT
c. Las instalaciones sanitarias fueron diseñadas por un profesional y en función a la Norma I.S. 010	No	No	No	No	No	No	No	No	No	No	No
d. Cuenta con un medidor adecuado y operativo	No	No	Sí	No	No	Sí	No	Sí	Sí	No	No
e. Las tuberías se encuentran expuestas a la intemperie	No	No	Sí	No	No	Sí	No	Sí	Sí	No	No
f. Presión del agua en la red interna de la vivienda											
f1. Presión medida (m.c.a.)	0.55	0.65	0.70	0.80	0.60	0.55	0.70	0.75	0.65	0.60	0.55
f2. Cumple Norma I.S.010	No	No	No	No	No	No	No	No	No	No	No
g. La calidad de las tuberías son las adecuadas	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	No	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí
h. Las tuberías presentan fugas	No	No	No	No	No	No	No	No	No	No	No
i. Se observan riesgos sanitarios (fugas, humedad, olores, moho)	No	No	No	No	No	No	No	No	No	No	No

Nota. La presión del agua en la red interna de las viviendas fue determinada mediante medición directa con un manómetro hidráulico, instalado en el punto de consumo (grifo) de cada vivienda, registrándose los valores en metros de columna de agua (m.c.a.). Los valores obtenidos oscilaron entre 0.45 y 0.80 m.c.a.. Para la evaluación del cumplimiento normativo se consideró lo establecido en la Norma Técnica I.S.010 – Instalaciones Sanitarias para Edificaciones (RNE), la cual señala una presión mínima de 2 m.c.a. en los aparatos sanitarios y una presión máxima de 50 m.c.a., determinándose que ninguna de las viviendas evaluadas cumple con el rango normativo de presión.

La tabla 3 y 4, se observa los resultados obtenidos de la ficha de verificación aplicada en 25 viviendas habitadas, sobre el estado actual de la red de distribución de agua en las viviendas de la Urbanización Anexo Los Andes, ubicada en el distrito de Juliaca.

- **Año de la conexión de la acometida:** Las viviendas presentan fechas de conexión comprendidas entre los años 2010 y 2024, lo cual evidencia que la urbanización cuenta con redes domiciliarias instaladas en diferentes etapas constructivas. Las viviendas con acometidas más antiguas, especialmente las anteriores al año 2015, presentan mayores signos de desgaste y envejecimiento de materiales, mientras que aquellas con conexiones más recientes mantienen un mejor estado operativo. Esta variabilidad temporal influye directamente en la conservación y desempeño del sistema de distribución de agua potable.
- **Tipo de sistema de abastecimiento de agua:** 8 viviendas presentan sistema indirecto con tanque elevado (SIT) y 17 sistema indirecto con cisterna y tanque (SICT). Este predominio de sistemas indirectos refleja la necesidad de almacenamiento previo ante la discontinuidad del servicio público. No obstante, la coexistencia de distintos sistemas evidencia una falta de uniformidad en el diseño hidráulico, lo que genera diferencias en el comportamiento de la presión interna entre viviendas.
- **Las instalaciones sanitarias fueron diseñadas por un profesional y en función a la Norma I.S. 010:** Las 25 viviendas respondieron "No", lo que confirma que ninguna instalación fue diseñada o supervisada por un profesional técnico o ingeniero sanitario. Esto revela que las redes internas se realizaron de forma empírica, sin planos ni cálculos hidráulicos, contraviniendo



los requisitos de la Norma I.S. 010. Dicha situación puede originar deficiencias en la distribución, sobredimensionamiento de tuberías y problemas de mantenimiento a futuro.

- **Cuenta con un medidor adecuado y operativo:** En este aspecto, 6 viviendas respondieron "Sí" y 19 "No". La ausencia de medidores operativos en la mayoría de las viviendas dificulta el control del consumo individual y la detección oportuna de fugas internas.
- **Las tuberías se encuentran expuestas a la intemperie:** Se verificó que 10 viviendas respondieron "Sí" y 15 "No". La mayoría de las viviendas tiene sus tuberías empotradas o protegidas, cumpliendo con la disposición técnica de la norma. Sin embargo, las viviendas con tramos expuestos presentan riesgo de deterioro por radiación solar, golpes mecánicos y variaciones térmicas, lo que podría provocar fisuras o fugas a mediano plazo.
- **La presión con la que llega el agua es adecuada:** En este caso las 25 viviendas respondieron "No". Los valores de presión registrados en las 25 viviendas oscilaron entre 0.45 y 0.80 m.c.a., evidenciando variaciones asociadas al estado de conservación de las tuberías, presencia de fugas y tipo de sistema de abastecimiento. Sin embargo, todos los valores se encuentran muy por debajo de la presión mínima de 2 m.c.a. establecida por la Norma Técnica I.S.010 para el correcto funcionamiento de los aparatos sanitarios. En consecuencia, ninguna vivienda cumple con el rango normativo de presión, lo que confirma una condición generalizada de presión insuficiente en la urbanización, afectando el desempeño hidráulico y el confort sanitario de los usuarios.

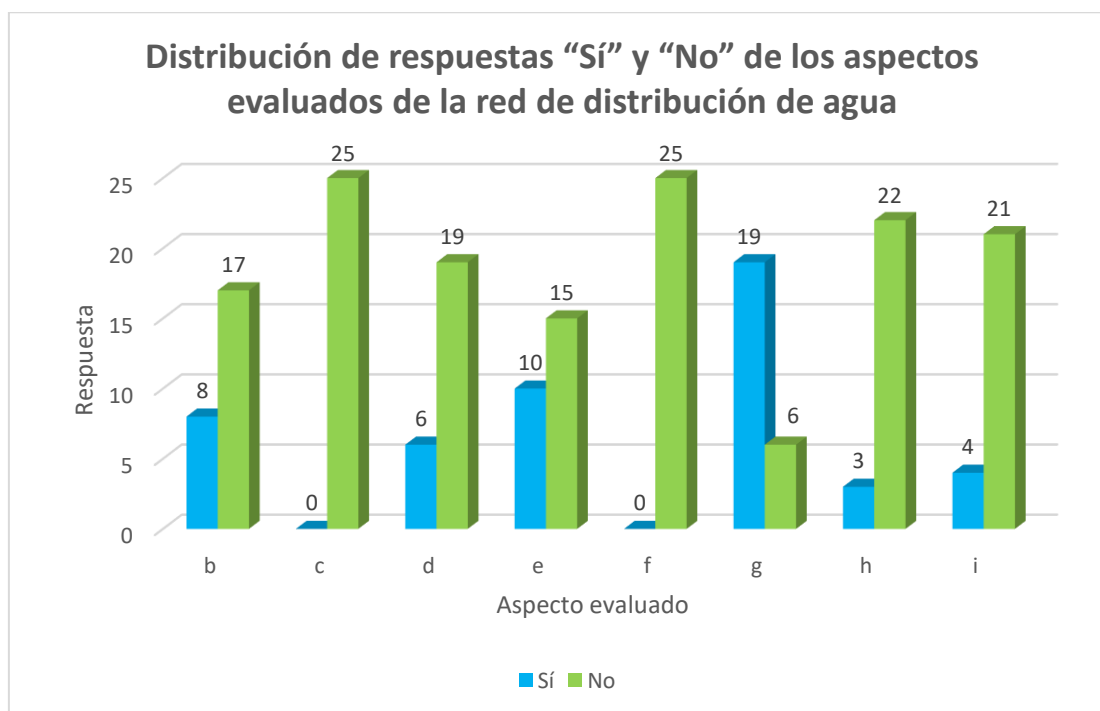
- **La calidad de las tuberías es adecuada:** Se observó que 19 viviendas respondieron "Sí" y 6 "No". La mayoría utiliza tuberías de PVC en buen estado, resistentes a la presión y de fácil mantenimiento. No obstante, algunas viviendas emplean materiales reciclados o conexiones heterogéneas, lo que compromete la durabilidad y estanqueidad de la red. La falta de uniformidad de materiales refleja la ausencia de planificación técnica.
- **Las tuberías presentan fugas:** En este aspecto, 3 viviendas respondieron "Sí" y 22 "No". Las fugas detectadas fueron menores y localizadas, principalmente en uniones y puntos de transición. Aunque la mayoría de las redes no presenta filtraciones visibles, la existencia de fugas puntuales refleja deficiencias de sellado o envejecimiento de los materiales.
- **Se observan riesgos sanitarios (fugas, humedad, olores, moho):** Se registró que 4 viviendas respondieron "Sí" y 21 "No". En las viviendas afectadas se observaron zonas con humedad en muros o pisos cercanos a los puntos de agua, así como presencia de moho y olores. Estas condiciones representan un riesgo sanitario, ya que podrían estar relacionadas con fugas internas no detectadas o deficiencias en la impermeabilización.

Es decir, que la red de distribución de agua en las 25 viviendas evaluadas presenta un estado funcional, pero con deficiencias técnicas y constructivas relevantes, destacando la ausencia de diseño profesional, la limitada presencia de medidores operativos y, de manera crítica, la insuficiente presión del suministro, la cual no cumple con los valores mínimos determinados por la Norma I.S.010. Si bien la mayoría de las viviendas emplea materiales adecuados y no presenta fugas significativas, la ejecución empírica de las instalaciones y la

falta de mantenimiento periódico reducen la eficiencia hidráulica y la seguridad sanitaria del sistema.

Figura 12

Distribución de respuestas "Sí" y "No" de los aspectos evaluados de la red de distribución de agua en las viviendas de la urbanización Anexo Los Andes.



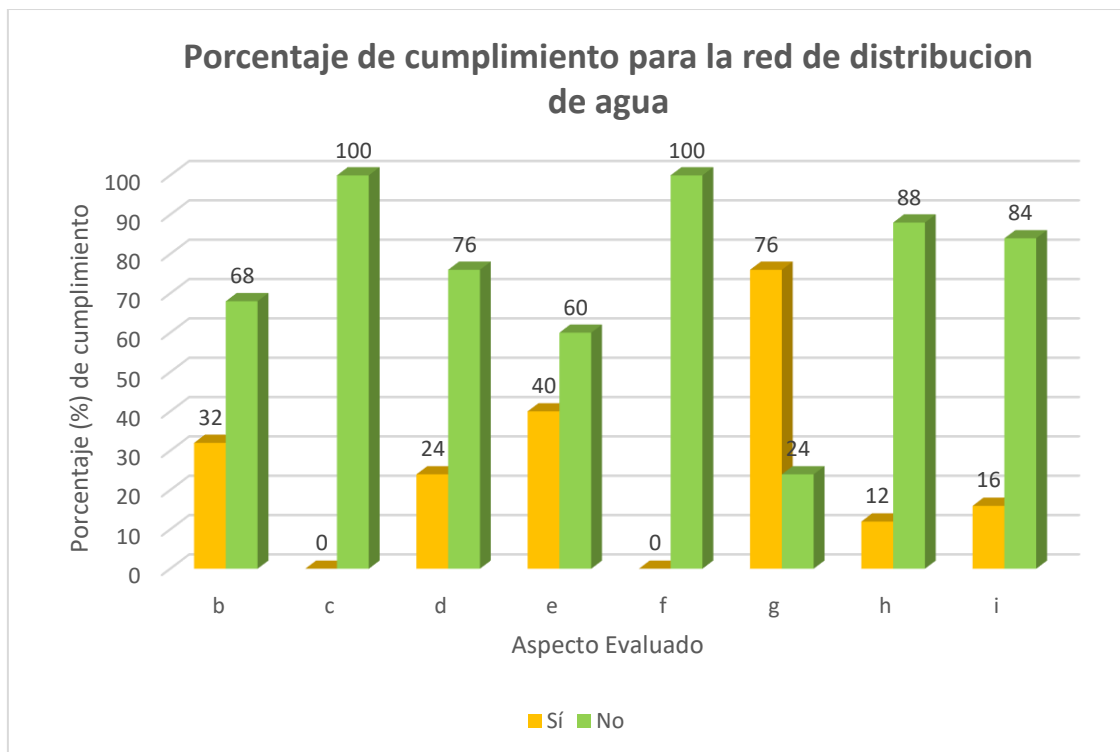
La figura 12, correspondiente a la red de distribución de agua evidencia que las viviendas evaluadas presentan años de conexión de la acometida comprendidos entre 2010 y 2024 (a), lo que indica que la urbanización se desarrolló en diferentes etapas constructivas y cuenta con instalaciones domiciliarias de distinta antigüedad. En relación con el tipo de sistema de abastecimiento de agua (b), se registraron 8 viviendas que cumplen con el tipo evaluado y 17 que no, evidenciando predominio de sistemas no uniformes. Respecto a si las instalaciones sanitarias las diseñó un especialista conforme a la Norma I.S.010 (c), se obtuvo 0 respuestas "Sí" y 25 "No", confirmando que ninguna vivienda fue diseñada bajo criterios técnicos normativos. En cuanto a la



disponibilidad de un medidor adecuado y operativo (d), solo 6 viviendas cuentan con medidor, mientras que 19 no lo tienen, lo que limita el control del consumo y la detección de pérdidas internas. Para el aspecto relacionado con la exposición de las tuberías a la intemperie (e), 10 viviendas presentan tuberías expuestas y 15 no, lo que representa un riesgo de deterioro físico en una parte de las instalaciones. Un resultado crítico se observa en la presión del agua en la red interna de la vivienda (f), donde 0 viviendas cumplen con la Norma I.S.010 y las 25 presentan incumplimiento, evidenciando presión insuficiente generalizada en el sector. En cuanto a la calidad de las tuberías (g), 19 viviendas presentan materiales adecuados y 6 no, lo que indica que, pese a las deficiencias normativas, la mayoría utiliza tuberías en condiciones aceptables. Finalmente, en la presencia de fugas (h) se identificaron 3 viviendas con fugas y 22 sin fugas, mientras que en los riesgos sanitarios como humedad, olores o moho (i) se registraron 4 viviendas con presencia de riesgo y 21 sin evidencia, reflejando problemas puntuales pero relevantes. y la insuficiente presión del suministro en todas las viviendas evaluadas.

Figura 13

Porcentaje de cumplimiento de los aspectos evaluados en la red de distribución de agua en viviendas de la Urbanización Anexo Los Andes.



En la figura 13, los resultados reflejan que la mayoría de las viviendas evaluadas no alcanzan los requisitos técnicos mínimos que fija la norma. El 100 % de las instalaciones no fueron diseñadas por un profesional, lo que evidencia la ejecución empírica de las redes internas. Asimismo, un alto porcentaje de viviendas carece de medidor operativo (76 %) y presenta deficiencias en la presión del agua (100 %), lo que afecta la eficiencia hidráulica del sistema. Sin embargo, se identificaron aspectos positivos como la calidad de las tuberías, donde el 76 % de las viviendas cuenta con materiales adecuados, y la protección de las redes, con el 40 % de las viviendas que mantienen sus tuberías empotradas o cubiertas. A pesar de ello, la presencia de fugas (12 %) y riesgos sanitarios como humedad u olores (16 %) demuestra la necesidad de mejorar la instalación y mantenimiento de las conexiones internas.

Tabla 5

Evaluación del estado de la red de desagüe y ventilación sanitaria en las viviendas de la Urbanización Anexo Los Andes, ubicada en el distrito de Juliaca – parte I.

Red de desagüe y ventilación															
Aspecto Evaluado		V1	V2	V3	V4	V5	V6	V7	V8	V9	V10	V11	V12	V13	V14
a.	Las instalaciones sanitarias fueron diseñadas o instaladas por un profesional	No	No	No	No	No	No	No	No	No	No	No	No	No	No
b.	Presentan sistema de ventilación y es adecuado	No	Sí	Sí	No	No	Sí	No	No	Sí	Sí	No	Sí	Sí	Sí
c.	La calidad de las tuberías es adecuada	No	Sí	No	No	No	No	Sí	No	Sí	Sí	No	Sí	Sí	Sí
d.	Se presenta algún tipo de olor que emanan de los servicios higiénicos	No	No	Sí	No	Sí	No	No	Sí	No	No	Sí	No	No	Sí
e.	Las tuberías presentan fugas	No	No	No	Sí	Sí	No	No	No	No	No	Sí	No	No	No
f.	Se observan signos de humedad o filtración en muros o pisos	Sí	No	No	Sí	Sí	No	No	Sí	No	No	Sí	No	No	Sí
g.	Las conexiones presentan uniones estancas	No	No	No	No	No	No	Sí	No	Sí	Sí	No	No	Sí	No

Tabla 6

Evaluación del estado de la red de desagüe y ventilación sanitaria en las viviendas de la Urbanización Anexo Los Andes, ubicada en el distrito de Juliaca – parte II.

Red de desagüe y ventilación Aspecto Evaluado	V15	V16	V17	V18	V19	V20	V21	V22	V23	V24	V25
a. Las instalaciones sanitarias fueron diseñadas o instaladas por un profesional	No	No	No	No	No	No	No	No	No	No	No
b. Presentan sistema de ventilación y es adecuado	No	No	Sí	Sí	No	Sí	Sí	Sí	No	No	Sí
c. La calidad de las tuberías es adecuada	Sí	No	Sí	Sí	Sí	No	Sí	Sí	No	Sí	Sí
d. Se presenta algún tipo de olor que emanen de los servicios higiénicos	Sí	No	No	No	Sí	No	No	No	Sí	Sí	No
e. Las tuberías presentan fugas	No	No	No	No	No	No	No	No	Sí	No	No
f. Se observan signos de humedad o filtración en muros o pisos	No	Sí	No	No	No	No	No	No	Sí	No	No
g. Las conexiones presentan uniones estancas	No	No	No	Sí	No	No	Sí	No	No	No	Sí

Nota. La información corresponde a la evaluación visual y funcional de las redes internas de desagüe y ventilación sanitaria, aplicada a 25 viviendas. Cada ítem fue calificado bajo los criterios de “Sí” (cumple) y “No” (no cumple), considerando además la hermeticidad de uniones, la presencia de ventilación, el estado de las tuberías y la existencia de filtraciones o fugas. El diagnóstico se desarrolló en base a los parámetros técnicos establecidos por la Norma I.S. 010 – Instalaciones Sanitarias para Edificaciones, que regula la correcta instalación, ventilación y sellado de las redes sanitarias internas.

La tabla 5 y 6, se observa los resultados obtenidos de la ficha de verificación aplicada en 25 viviendas habitadas, sobre el estado actual de la red de desagüe y ventilación sanitaria en las viviendas de la Urbanización Anexo Los Andes, ubicada en el distrito de Juliaca.

- **Las instalaciones sanitarias fueron diseñadas o instaladas por un profesional:** Las 25 viviendas evaluadas respondieron "No", lo que significa que ninguna instalación sanitaria fue ejecutada bajo supervisión técnica profesional.
- **Presentan sistema de ventilación y es adecuado:** De las 25 viviendas, 14 respondieron "Sí" y 11 "No". Esto indica que poco más de la mitad cuenta con un sistema de ventilación instalado, aunque en algunos casos no cumple completamente con los criterios de la norma. La presencia de ventilación es esencial para evitar el retorno de gases y malos olores, por lo que la ausencia de este elemento en una parte considerable de las viviendas representa una deficiencia en el diseño sanitario.
- **La calidad de las tuberías es adecuada:** Se registraron 15 respuestas "Sí" y 10 "No". La mayoría de viviendas utiliza tuberías de PVC, consideradas adecuadas por su durabilidad y resistencia a la corrosión. Sin embargo, en 10 viviendas las tuberías presentan materiales de baja calidad, uniones defectuosas o signos de desgaste, lo cual compromete la estanqueidad y el correcto funcionamiento del sistema de evacuación de aguas servidas.
- **Se presenta algún tipo de olor que emana de los servicios higiénicos:** En este aspecto, 9 viviendas respondieron "Sí" y 16 "No". Las viviendas que presentaron olores evidencian una deficiencia en la ventilación o en los sifones hidráulicos, lo cual permite el paso de gases desde las tuberías hacia

los ambientes interiores. Este problema puede afectar la salubridad y el confort de los usuarios, siendo necesario mejorar las conexiones y verificar la presencia de trampas de agua en cada aparato sanitario.

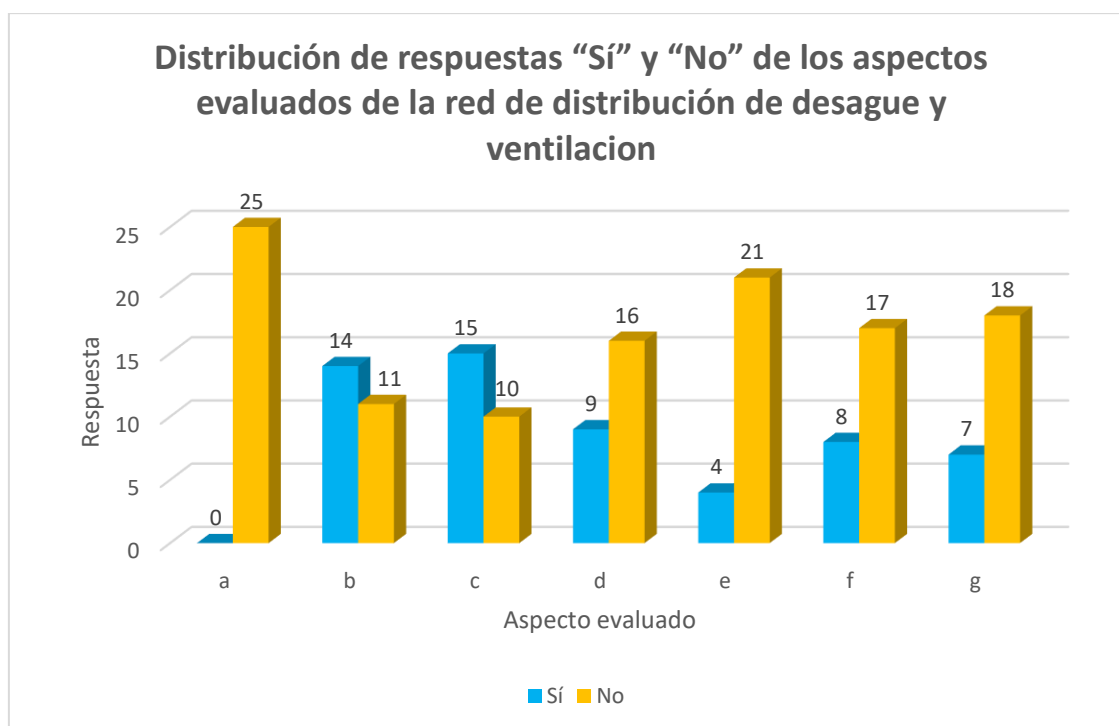
- **Las tuberías presentan fugas:** De las 25 viviendas, 4 respondieron "Sí" y 21 "No". Las fugas detectadas fueron menores, localizadas principalmente en uniones de desagüe y zonas próximas a los baños. Aunque el número de casos es reducido, estas filtraciones representan riesgos potenciales de contaminación y humedad estructural, por lo que deben ser atendidas mediante un mantenimiento preventivo adecuado.
- **Se observan signos de humedad o filtración en muros o pisos:** Se identificó que 8 viviendas respondieron "Sí" y 17 "No". Las viviendas con humedad mostraron manchas en muros y pisos cercanos a los servicios higiénicos, indicando posibles fugas internas o filtraciones desde el desagüe. Este tipo de afectaciones puede deteriorar los acabados interiores y propiciar la proliferación de hongos o moho, afectando las condiciones de salubridad de la vivienda.
- **Las conexiones presentan uniones estancas:** En este último aspecto, 7 viviendas respondieron "Sí" y 18 "No", lo que demuestra que la mayoría no cuenta con uniones correctamente selladas. Las uniones no estancas son un problema común en instalaciones construidas sin supervisión técnica, generando fugas imperceptibles y acumulación de humedad subterránea. La falta de sellado adecuado en las juntas representa una de las principales debilidades estructurales del sistema sanitario domiciliario.

Es decir, que el diagnóstico de la red de drenaje y ventilación sanitaria en las 25 viviendas de la Urbanización Anexo Los Andes refleja deficiencias

técnicas generalizadas en su diseño e instalación. Aunque algunos sistemas muestran materiales de calidad y ventilación parcial, la ausencia de dirección profesional, la falta de uniones estancas y la presencia de humedad u olores en varios casos, confirman la necesidad de mantenimiento correctivo y cumplimiento estricto de la Norma I.S. 010.

Figura 14

Distribución de respuestas "Sí" y "No" de los aspectos evaluados de la red de desagüe y ventilación en las viviendas de la urbanización Anexo Los Andes.



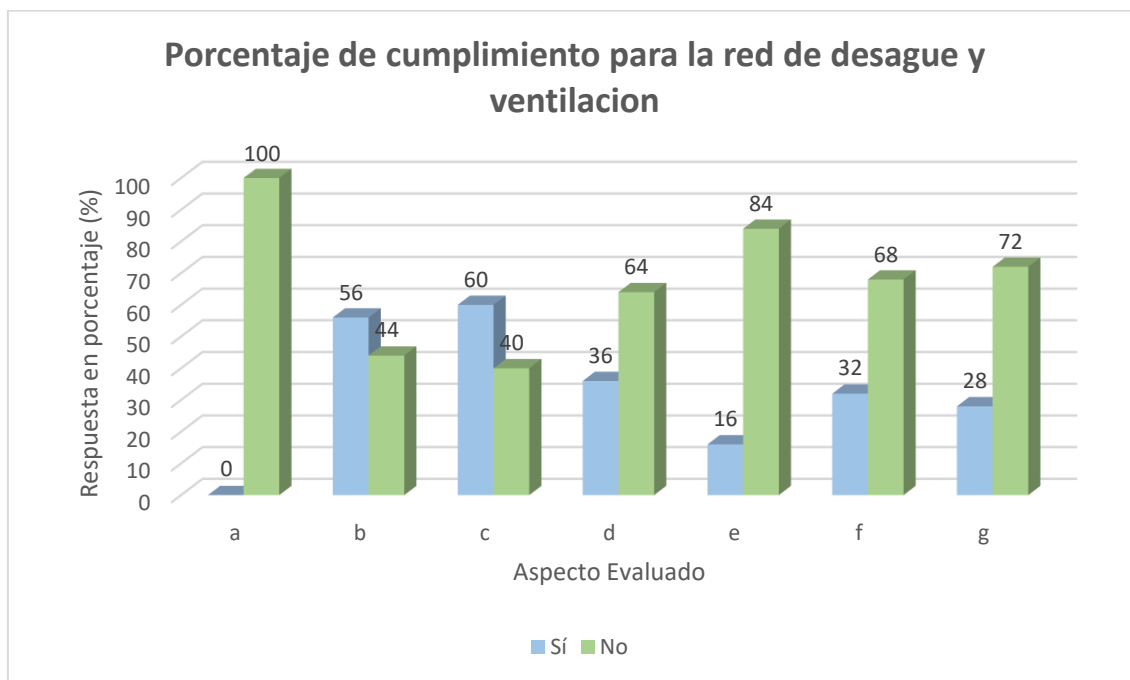
La figura 14, muestra la distribución de respuestas "Sí" y "No" correspondientes a los aspectos evaluados de la red de desagüe y ventilación en las 25 viviendas de la urbanización Anexo Los Andes. En el aspecto referido a si las instalaciones sanitarias las proyectó o instaladas por un profesional (a), se registraron 0 respuestas "Sí" y 25 "No", evidenciando que ninguna vivienda cuenta con diseño o ejecución profesional. Respecto a la existencia de un sistema de ventilación adecuado (b), 14 viviendas respondieron "Sí" y 11 "No",



lo que indica que poco más de la mitad dispone de ventilación funcional. En cuanto a la calidad de las tuberías de desagüe (c), 15 viviendas presentan condiciones adecuadas, mientras que 10 no, reflejando un nivel aceptable en la mayoría de las situaciones. Sin embargo, en el aspecto relacionado con la presencia de olores provenientes de los servicios higiénicos (d), 9 viviendas reportaron "Sí" y 16 "No", evidenciando problemas de ventilación o sellado en una parte significativa de las instalaciones. Asimismo, se identificó que 4 viviendas presentan fugas en las tuberías (e) y 21 no, mientras que 8 viviendas muestran signos de humedad o filtración en muros o pisos (f) frente a 17 que no presentan esta condición. Finalmente, en el aspecto referido a uniones estancas en las conexiones (g), solo 7 viviendas cumplen, mientras que 18 no, lo que evidencia deficiencias en la ejecución de las conexiones y un mayor riesgo de fugas, filtraciones y afectación sanitaria.

Figura 15

Porcentaje de cumplimiento de los aspectos evaluados en la red de desagüe y ventilación sanitaria en viviendas de la Urbanización Anexo Los Andes – Juliaca, 2025.



En la figura 15, los hallazgos evidencian que la mayoría de las viviendas no cumple con las condiciones técnicas exigidas para un correcto funcionamiento de la red de desagüe y ventilación. El 100 % de las viviendas no fue diseñado ni ejecutado por un profesional, lo que repercute directamente en la deficiente aplicación de la norma. Aunque el 56 % cuenta con ventilación sanitaria y el 60 % con tuberías de calidad aceptable, aún persisten deficiencias en el sellado de uniones, presencia de olores y humedad en muros y pisos. Asimismo, solo una minoría (28 %) cuenta con uniones estancas correctamente instaladas, mientras que se observan signos de humedad en un número considerable de viviendas. Es decir, que el sistema de desagüe y ventilación sanitaria de la urbanización presenta un estado regular a deficiente, con necesidad de mantenimiento correctivo y supervisión técnica especializada, a fin de garantizar la



hermeticidad, ventilación adecuada y condiciones de salubridad en las instalaciones domiciliarias.

4.1.2. Revisar el estado y funcionamiento de las cajas de registro, accesorios y aparatos sanitarios instalados.

Con el propósito de evaluar las condiciones constructivas y operativas de los componentes sanitarios complementarios de las viviendas, se desarrolló una inspección visual orientada a verificar el estado físico y funcionamiento de las cajas de inspección, componentes y artefactos sanitarios. La evaluación se realizó mediante una ficha de verificación estructurada, aplicada en 25 viviendas habitadas de la Urbanización Anexo Los Andes, de acuerdo con los criterios establecidos en la Norma Técnica I.S. 010 .

A continuación, se presentan los resultados obtenidos, organizados por componente evaluado: cajas de registro, accesorios sanitarios y aparatos sanitarios, acompañados de su respectiva nota técnica e interpretación

a. Cajas registro**Tabla 7**

Estado y funcionamiento de las cajas de registro en las viviendas de la Urbanización Anexo Los Andes, ubicada en el distrito de Juliaca – parte I.

Cajas registro														
Aspecto Evaluado	V1	V2	V3	V4	V5	V6	V7	V8	V9	V10	V11	V12	V13	V14
a. Cuenta con una caja de registro adecuada de agua según la Norma I.S. 010.Sistema directo	No	Sí	Sí	Sí	No	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	No	Sí	Sí	Sí
b. Cuenta con una caja de registro adecuada de desagüe según la Norma I.S. 010.	No	Sí	Sí	Sí	No	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	No	Sí	Sí	Sí
c. Las cajas se encuentran en buen estado estructural (sin fisuras, obstrucciones o fugas)	No	Sí	No	Sí	No	No	No	No	Sí	Sí	No	Sí	Sí	Sí
d. Las tapas de las cajas permiten el fácil acceso para mantenimiento.	No	Sí	Sí	Sí	No	No	No	No	Sí	Sí	No	Sí	Sí	Sí
e. Se observan condiciones sanitarias deficientes (humedad, filtraciones, olores).	Sí	No	No	No	Sí	Sí	Sí	Sí	No	No	Sí	No	No	No

Nota. La tabla presenta los resultados del diagnóstico realizado a las 25 viviendas evaluadas en la Urbanización Anexo Los Andes. Cada aspecto fue calificado mediante observación directa con las categorías “Sí” (condición adecuada o cumplimiento con la Norma I.S. 010) y “No” (condición inadecuada o deficiente).

Tabla 8

Estado y funcionamiento de las cajas de registro en las viviendas de la Urbanización Anexo Los Andes, ubicada en el distrito de Juliaca – parte I.

Cajas registro											
Aspecto Evaluado	V15	V16	V17	V18	V19	V20	V21	V22	V23	V24	V25
a. Cuenta con una caja de registro adecuada de agua según la Norma I.S. 010.Sistema directo	Sí	No	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	No	Sí	Sí
b. Cuenta con una caja de registro adecuada de desagüe según la Norma I.S. 010.	Sí	No	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	No	Sí	Sí
c. Las cajas se encuentran en buen estado estructural (sin fisuras, obstrucciones o fugas)	No	No	Sí	Sí	No	No	Sí	Sí	No	No	Sí
d. Las tapas de las cajas permiten el fácil acceso para mantenimiento.	No	No	Sí	Sí	No	No	Sí	Sí	No	No	Sí
e. Se observan condiciones sanitarias deficientes (humedad, filtraciones, olores).	No	Sí	No	No	No	Sí	No	No	Sí	No	No

Nota. La tabla presenta los resultados del diagnóstico realizado a las 25 viviendas evaluadas en la Urbanización Anexo Los Andes. Cada aspecto fue calificado mediante observación directa con las categorías “Sí” (condición adecuada o cumplimiento con la Norma I.S. 010) y “No” (condición inadecuada o deficiente). Los datos se obtuvieron en campo durante la jornada del 12 de octubre de 2025, registrándose la información en fichas de verificación diseñadas para la investigación.

La tabla 7 y 8, se observa los resultados obtenidos de la ficha de verificación aplicada en 25 viviendas habitadas, sobre el estado y funcionamiento de las cajas de registro en las viviendas de la Urbanización Anexo Los Andes, a continuación, se menciona lo hallado:

- **Presencia de caja de registro de agua:** Se observó que 20 viviendas cuentan con una caja de registro de agua que cumple con lo que exige la Norma I.S. 010, mientras que 5 viviendas carecen de ella o presentan deficiencias. Este resultado evidencia que la mayoría dispone de un punto de control adecuado para el sistema de abastecimiento, aunque aún existen viviendas con conexiones directas sin protección ni acceso técnico.
- **Presencia de caja de registro de desagüe:** De igual forma, 20 viviendas poseen una caja de registro para desagüe en condiciones aceptables, mientras que 5 viviendas no la presentan o no cumple los parámetros normativos. Esto indica que, aunque el componente está presente en la mayoría, no siempre garantiza un mantenimiento óptimo o una correcta conexión al sistema de descarga.
- **Estado estructural de las cajas:** Se evidenció que solo 12 viviendas presentan cajas de registro en buen estado estructural, sin fisuras ni obstrucciones, mientras que 13 muestran deterioros o presencia de fugas. Este hallazgo revela un mantenimiento insuficiente y la necesidad de reemplazo o reparación de estructuras que podrían provocar filtraciones y pérdidas de agua.
- **Accesibilidad para mantenimiento:** En 13 viviendas, las tapas permiten un acceso adecuado para inspección o limpieza, pero en 12 se hallaron tapas selladas, rotas o de difícil apertura. Esto dificulta la labor de mantenimiento



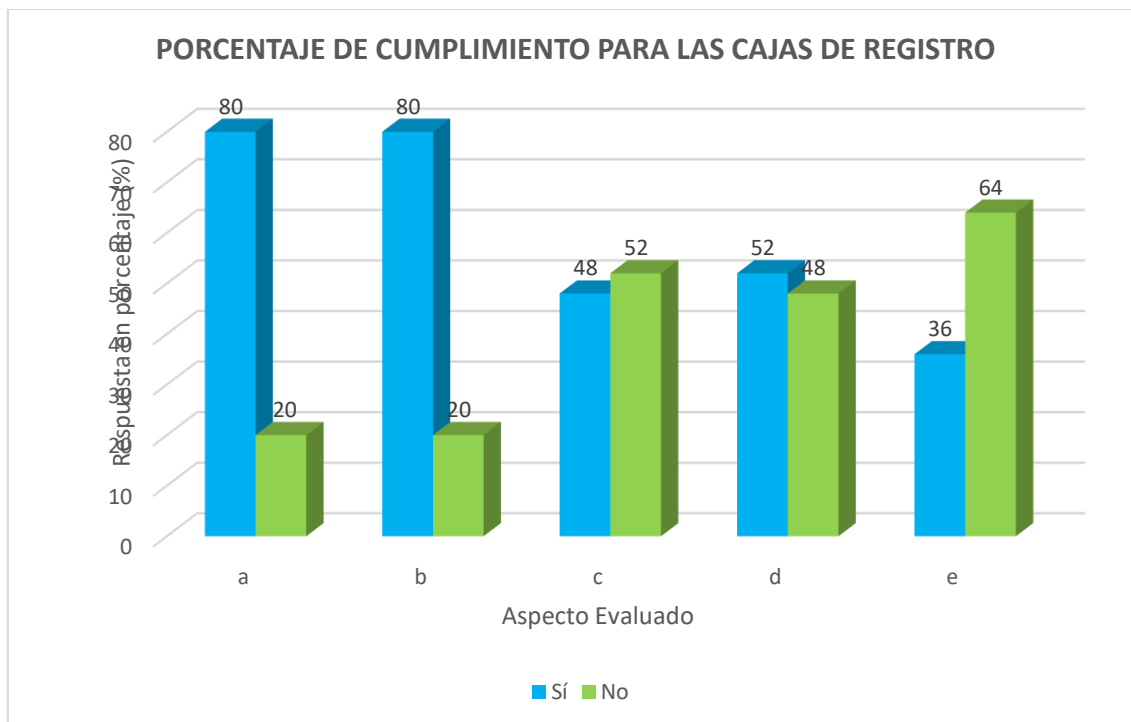
periódico, lo que podría agravar problemas de obstrucción o acumulación de sedimentos.

- **Condiciones sanitarias:** Se identificó que 9 viviendas presentan condiciones sanitarias deficientes, evidenciando humedad, filtraciones u olores desagradables en las inmediaciones de las cajas. En los 16 restantes, no se observaron estas deficiencias. Sin embargo, la presencia de filtraciones en más de un tercio de los casos sugiere una vulnerabilidad ambiental y sanitaria que requiere atención inmediata.

Es decir, que estos resultados obtenidos evidencian que las cajas de registro de las viviendas evaluadas en la Urbanización Anexo Los Andes presentan un cumplimiento parcial respecto a las condiciones establecidas en la Norma Técnica I.S. 010 – Instalaciones Sanitarias para Edificaciones. Si bien el 80 % de las viviendas cuenta con cajas de agua y desagüe adecuadas, se identificaron deficiencias estructurales y sanitarias que comprometen su funcionamiento óptimo. Aproximadamente la mitad de las cajas presenta fisuras, obstrucciones o tapas deterioradas, lo que dificulta las labores de mantenimiento y aumenta el riesgo de filtraciones, humedad y proliferación de olores. Estos hallazgos reflejan una falta de mantenimiento preventivo y una ejecución deficiente en la etapa constructiva, lo que podría afectar la durabilidad de las redes sanitarias domiciliarias.

Figura 16

Porcentaje de cumplimiento para las cajas de registro en las viviendas de la Urbanización Anexo Los Andes, Juliaca – 2025.



En la figura 16, los resultados evidencian el nivel de cumplimiento de los requisitos normativas y funcionales de las cajas de registro en las 25 viviendas evaluadas. Se observa que los aspectos con mayor nivel de cumplimiento corresponden a la presencia de cajas de registro para agua y desagüe, ambos con un 80 % de viviendas en condición adecuada, lo que evidencia que la mayoría de los hogares dispone de estos elementos básicos del sistema sanitario. Sin embargo, los resultados descienden significativamente en los criterios relacionados con el estado estructural (48 %), facilidad de acceso para mantenimiento (52 %) y condiciones sanitarias (36 %). Esto indica que, aunque la infraestructura básica está instalada, existe una deficiente conservación y mantenimiento preventivo, reflejada en cajas con fisuras, tapas deterioradas o presencia de humedad.

b. Accesorios**Tabla 9**

Estado y funcionamiento de los accesorios sanitarios en las viviendas de la Urbanización Anexo Los Andes, ubicada en el distrito de Juliaca – parte I.

Accesorios																
Aspecto Evaluado	V1	V2	V3	V4	V5	V6	V7	V8	V9	V10	V11	V12	V13	V14		
a. La calidad de los accesorios es adecuada según la Norma I.S. 010	Sí	No	No	No	No	No	Sí	No	Sí	Sí	No	Sí	Sí	Sí		
b. Se presentan fugas en las uniones o conexiones con los accesorios	No	No	No	Sí	Sí	No	No	No	No	No	No	No	No	No		
c. Los accesorios son usados correctamente y permiten el óptimo desempeño del sistema	Sí	No	No	No	No	No	Sí	Sí	Sí	Sí	No	Sí	Sí	Sí		
d. Las tuberías vinculadas a los accesorios presentan fugas.	No	No	No	Sí	Sí	No	No	No	No	No	Sí	No	No	No		
e. Las condiciones sanitarias del área donde se ubican los accesorios son adecuadas	No	Sí	No	Sí	No	No	Sí	No	Sí	Sí	No	Sí	Sí	No		

Nota. La tabla presenta los resultados obtenidos de la evaluación visual y funcional de los accesorios sanitarios en las 25 viviendas inspeccionadas.



Tabla 10

Estado y funcionamiento de los accesorios sanitarios en las viviendas de la Urbanización Anexo Los Andes, ubicada en el distrito de Juliaca - parte II.

Accesorios											
Aspecto Evaluado	V15	V16	V17	V18	V19	V20	V21	V22	V23	V24	V25
a. La calidad de los accesorios es adecuada según la Norma I.S. 010	Sí	Sí	No	Sí	Sí	No	Sí	No	No	Sí	Sí
b. Se presentan fugas en las uniones o conexiones con los accesorios	No	No	No	No	No	No	No	No	Sí	No	No
c. Los accesorios son usados correctamente y permiten el óptimo desempeño del sistema	Sí	Sí	No	Sí	Sí	No	Sí	No	No	Sí	Sí
d. Las tuberías vinculadas a los accesorios presentan fugas.	No	No	No	No	No	No	No	No	Sí	No	No
e. Las condiciones sanitarias del área donde se ubican los accesorios son adecuadas	Sí	No	Sí	Sí	Sí	No	Sí	Sí	No	Sí	Sí

Nota. Cada aspecto fue verificado mediante observación directa y registro en ficha de campo, calificándose como “Sí” cuando cumplía con las condiciones técnicas establecidas por la Norma I.S. 010 – Instalaciones Sanitarias para Edificaciones, y “No” cuando presentaba deficiencias o incumplimiento. La verificación se realizó durante la jornada de campo del 12 de octubre de 2025.



La tabla 9 y 10, manifiesta los hallazgos obtenidos de la ficha de verificación aplicada en 25 viviendas habitadas, sobre el estado y funcionamiento de los accesorios sanitarios en las viviendas de la Urbanización Anexo Los Andes, a continuación, se menciona lo hallado:

- **Calidad de los accesorios:** En 14 viviendas (56 %) los accesorios sanitarios cumplen con los estándares de calidad requeridos, mientras que en 11 viviendas se observaron piezas deterioradas, oxidadas o de baja resistencia. Esto refleja que poco más de la mitad de los usuarios mantiene elementos adecuados, aunque persisten deficiencias derivadas del uso prolongado o de la instalación de materiales de baja calidad.
- **Fugas en uniones o conexiones:** Solo 3 viviendas presentan fugas visibles en las uniones o conexiones de los accesorios, lo que representa un desempeño favorable en la mayoría (22 viviendas sin fugas). Este resultado sugiere que, aunque las instalaciones son antiguas en algunos casos, la estanqueidad general del sistema aún se conserva de forma aceptable.
- **Uso y desempeño del sistema:** En 15 viviendas, los accesorios sanitarios fueron instalados y usados de forma correcta, contribuyendo al funcionamiento adecuado del sistema hidráulico. Sin embargo, 10 viviendas muestran un uso inadecuado, con accesorios mal colocados o fuera de las especificaciones normativas, lo que puede generar obstrucciones o desperdicio de agua.
- **Fugas en tuberías vinculadas a los accesorios:** Se identificaron fugas en las tuberías asociadas a los accesorios en 4 viviendas, mientras que 21 no presentan pérdidas visibles. Esto indica una condición predominantemente



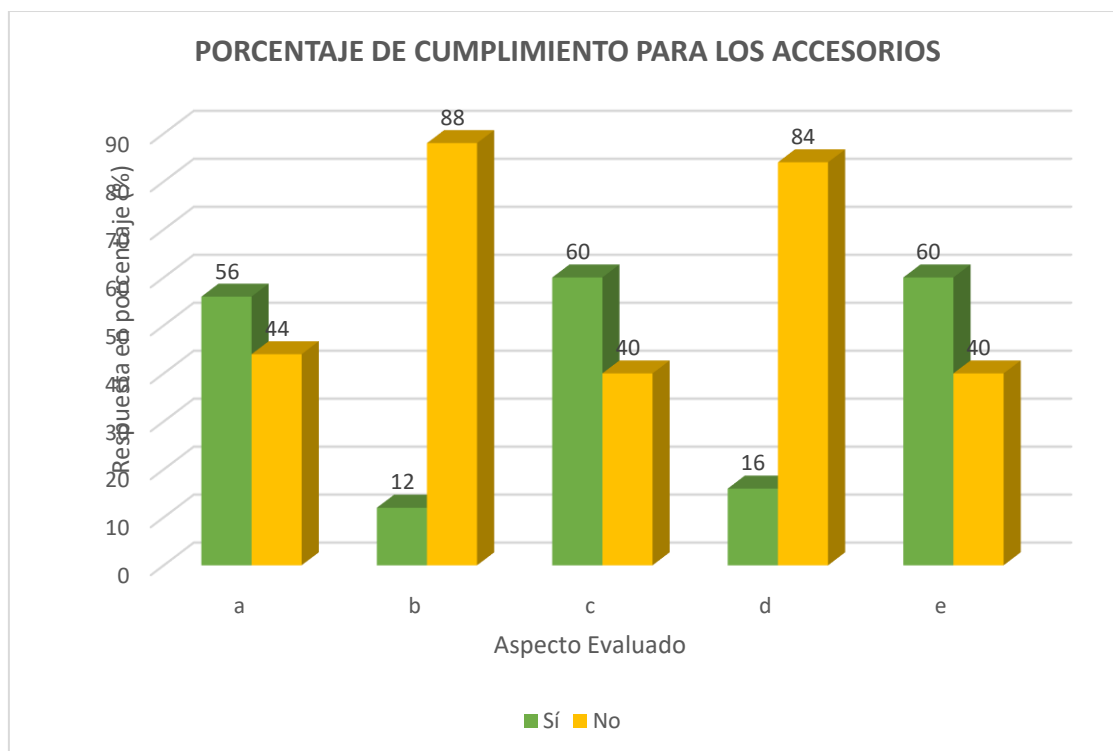
favorable, aunque los casos con filtraciones requieren mantenimiento inmediato para evitar daños estructurales o humedad en muros y pisos.

- **Condiciones sanitarias del entorno:** En 15 viviendas, el entorno donde se ubican los accesorios se encuentra en condiciones sanitarias adecuadas, sin presencia de humedad ni suciedad; no obstante, 10 viviendas evidencian deficiencias como acumulación de residuos, manchas de humedad o malos olores, lo que revela una falta de limpieza o ventilación apropiada.

El análisis de los accesorios sanitarios instalados en las viviendas de la Urbanización Anexo Los Andes permitió evidenciar que, si bien la mayoría de los hogares dispone de elementos funcionales, se identificaron deficiencias en la instalación, conservación y uso de los mismos. Se observó que algunos accesorios no cumplen completamente con las condiciones establecidas por la Norma I.S. 010, principalmente debido al empleo de materiales de baja calidad o a la falta de mantenimiento periódico. Las inspecciones mostraron también que en varias viviendas existen conexiones con sellados deficientes, lo que podría ocasionar pérdidas de agua y deterioro de las superficies cercanas. En cuanto al uso, se constató que en algunos casos los accesorios no fueron colocados adecuadamente o presentan desgaste por el tiempo de servicio, afectando la eficiencia hidráulica del sistema.

Figura 17

Porcentaje de cumplimiento para los accesorios sanitarios en las viviendas de la Urbanización Anexo Los Andes, Juliaca – 2025.



La figura 17, se evidencia los porcentajes de cumplimiento de los aspectos evaluados en los accesorios sanitarios. Se observa que el 56 % de las viviendas presenta accesorios de calidad adecuada conforme a la Norma I.S. 010, mientras que el 44 % no cumple con este criterio. Respecto a las fugas en uniones o conexiones, el 88 % de las viviendas no presenta uniones estancas, lo que refleja deficiencias en la instalación, mientras que solo el 12 % cumple con un sellado correcto. En cuanto al uso adecuado de los accesorios, el 60 % de las viviendas los emplea correctamente, permitiendo un buen desempeño hidráulico, frente a un 40 % que presenta deficiencias. Asimismo, el 84 % de las viviendas no mostró fugas en las tuberías vinculadas a los accesorios, mientras que el 16 % sí evidenció filtraciones. El 60 % de las viviendas mantiene condiciones sanitarias



apropiadas en las zonas donde se ubican los accesorios, y un 40 % presenta signos de humedad o deterioro.

c. Aparatos sanitarios**Tabla 11**

Estado y funcionamiento de los aparatos sanitarios en las viviendas de la Urbanización Anexo Los Andes, ubicada en el distrito de Juliaca – parte I.

Aparatos sanitarios															
Aspecto Evaluado		V1	V2	V3	V4	V5	V6	V7	V8	V9	V10	V11	V12	V13	V14
a.	Estado actual de los aparatos sanitarios	R	R	R	R	M	R	R	R	B	R	R	R	B	R
b.	Los aparatos sanitarios cuentan con una adecuada distribución y funcionamiento	R	R	R	R	M	R	R	R	B	B	R	R	B	R
c.	El área de los servicios higiénicos cumple con las condiciones mínimas de diseño.	Sí	No	Sí	Sí	No	Sí	Sí	No	Sí	Sí	No	Sí	Sí	Sí
d.	El área de los servicios cuenta con zócalos para evitar filtraciones o humedad.	Sí	Sí	Sí	Sí	No	Sí	No	No	No	No	No	No	No	No
e.	Se observan signos de deterioro o fugas en los aparatos sanitarios.	No	No	No	Sí	Sí	Sí	No	No	No	No	Sí	No	No	No
f.	Se presentan condiciones de insalubridad (olores, moho, humedad).	No	No	Sí	Sí	Sí	No	No	No	No	No	Sí	No	No	No

Nota. La tabla presenta los resultados obtenidos de la evaluación visual y funcional de los aparatos sanitarios instalados en las 25 viviendas analizadas.

Tabla 12

Estado y funcionamiento de los aparatos sanitarios en las viviendas de la Urbanización Anexo Los Andes, ubicada en el distrito de Juliaca – parte II.

Aparatos sanitarios

Aspecto Evaluado	V15	V16	V17	V18	V19	V20	V21	V22	V23	V24	V25
a. Estado actual de los aparatos sanitarios	B	R	R	B	B	R	B	R	M	B	B
b. Los aparatos sanitarios cuentan con una adecuada distribución y funcionamiento	B	R	R	B	B	R	B	R	M	B	B
c. El área de los servicios higiénicos cumple con las condiciones mínimas de diseño.	Sí	Sí	No	Sí	Sí	Sí	Sí	No	No	Sí	Sí
d. El área de los servicios cuenta con zócalos para evitar filtraciones o humedad.	No	Sí	Sí	No	No	Sí	No	Sí	No	No	No
e. Se observan signos de deterioro o fugas en los aparatos sanitarios.	No	No	No	No	No	Sí	No	No	Sí	No	No
f. Se presentan condiciones de insalubridad (olores, moho, humedad).	No	No	No	No	No	No	No	No	Sí	No	No

Nota. La tabla presenta los resultados obtenidos de la evaluación visual y funcional de los aparatos sanitarios instalados en las 25 viviendas analizadas. Se consideraron criterios establecidos en la Norma Técnica I.S. 010 – Instalaciones Sanitarias para Edificaciones, valorando el estado, distribución, diseño y condiciones de salubridad. Las respuestas fueron clasificadas en “Sí” o “No”, y el estado de los aparatos en “Bueno (B)”, “Regular (R)” o “Malo (M)” según su condición y funcionamiento.

La tabla 11 y 12, manifiesta los resultados obtenidos de la ficha de verificación aplicada en 25 viviendas habitadas, sobre el estado y funcionamiento de los aparatos sanitarios en las viviendas de la Urbanización Anexo Los Andes. Los Andes, a continuación, se menciona lo hallado:

- **Estado actual de los aparatos sanitarios:** Se observó que 15 viviendas presentan aparatos en estado regular, 8 en buen estado y 2 en mal estado. Esto refleja que la mayoría de los equipos aún son funcionales, aunque requieren mantenimiento preventivo y eventual reemplazo para evitar deterioros mayores.
- **Distribución y funcionamiento de los aparatos sanitarios:** Los resultados muestran 14 viviendas con distribución y funcionamiento regulares, 9 en buen estado y 2 en malas condiciones. Esto indica que en varios casos los aparatos fueron instalados sin seguir un diseño técnico adecuado, afectando la eficiencia del uso del espacio y la correcta evacuación de aguas.
- **Condiciones mínimas de diseño en el área de servicios higiénicos:** De las viviendas evaluadas, 18 cumplen con las condiciones mínimas de diseño (ventilación, espacio, y ubicación de aparatos), mientras que 7 no lo hacen. Las deficiencias se relacionan principalmente con áreas reducidas o mala ubicación de los sanitarios.
- **Presencia de zócalos para evitar filtraciones o humedad:** Solo 9 viviendas cuentan con zócalos en los servicios higiénicos, mientras que 16 carecen de ellos. Esta ausencia incrementa el riesgo de filtraciones y deterioro estructural en muros o pisos debido al contacto continuo con la humedad.
- **Signos de deterioro o fugas en aparatos sanitarios:** Se identificó que 6 viviendas presentan aparatos con fugas o deterioro, mientras que 19 no



evidencian fallas. Los problemas detectados corresponden a inodoros y lavatorios con sellos o conexiones defectuosas.

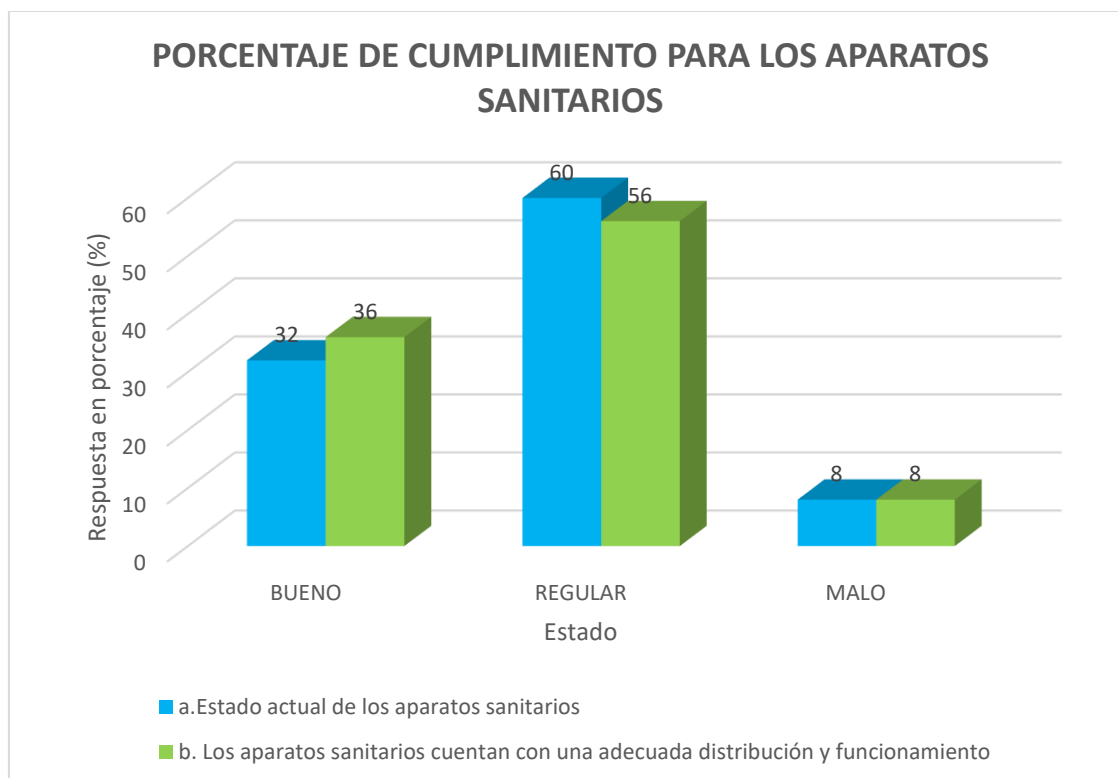
- **Condiciones de insalubridad (olores, moho, humedad):** Solo 5 viviendas mostraron signos de insalubridad, frente a 20 que no presentaron problemas. Las viviendas afectadas coincidieron con aquellas que presentan deficiencias en ventilación o filtraciones, lo que indica un mantenimiento deficiente del sistema sanitario.

Estos hallazgos manifestaron que la mayor parte de los aparatos sanitarios instalados en las viviendas de la Urbanización Anexo Los Andes se encuentran en estado funcional aceptable, aunque con predominio de condiciones regulares. Se detectaron fallas relacionadas con el diseño y la ausencia de elementos protectores como zócalos, lo que podría derivar en filtraciones o deterioro por humedad a mediano plazo. En términos generales, los sistemas sanitarios cumplen parcialmente con las exigencias normativas, siendo necesario fortalecer el mantenimiento preventivo y la supervisión técnica para garantizar su durabilidad y correcto funcionamiento.

Figura 18

Porcentaje de cumplimiento para el estado y funcionamiento de los aparatos

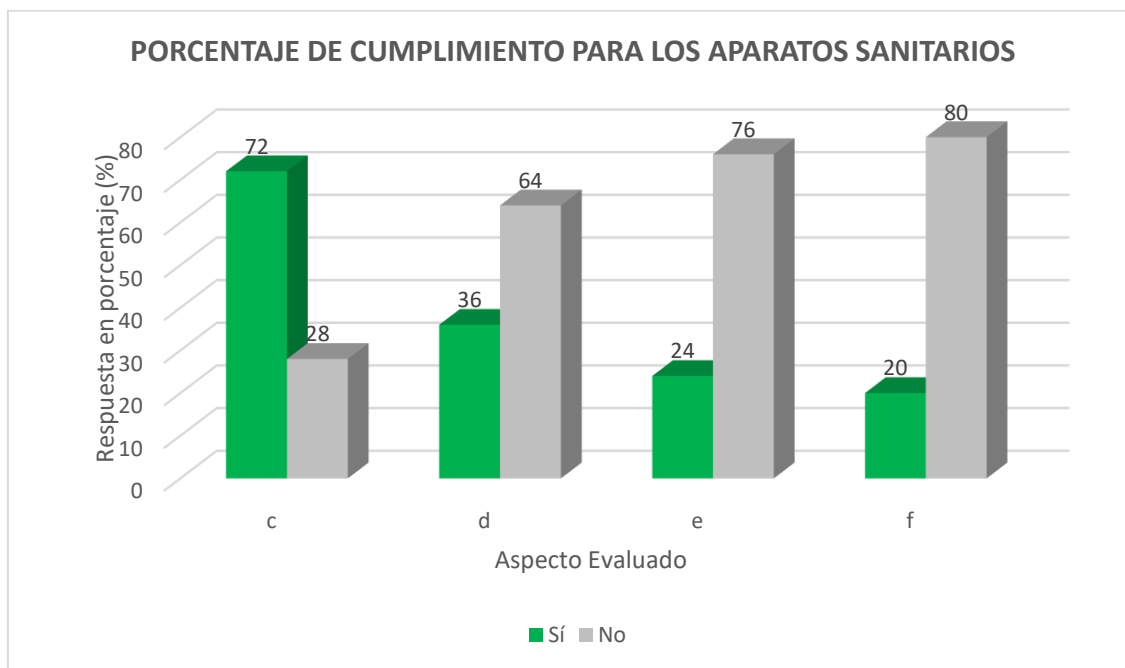
sanitarios en las viviendas de la Urbanización Anexo Los Andes, Juliaca – 2025



La figura 18, manifiesta que el 60 % de los aparatos sanitarios evaluados se encuentran en estado regular, mientras que el 32 % presentan un estado bueno y solo el 8 % están en condiciones malas. De manera similar, el 56 % de los aparatos cuenta con una distribución y funcionamiento regulares, el 36 % en buen estado y el 8 % en malas condiciones. Estos hallazgos muestran que, aunque la mayor parte de los aparatos son funcionales, su mantenimiento y distribución no cumplen completamente con los estándares técnicos, lo que podría afectar su durabilidad y eficiencia hidráulica a mediano plazo.

Figura 19

Porcentaje de cumplimiento para las condiciones de instalación y salubridad de los aparatos sanitarios en las viviendas de la Urbanización Anexo Los Andes, Juliaca – 2025.



La figura 19, manifiesta que el 72 % de las viviendas cumple con las condiciones mínimas de diseño del área de los servicios higiénicos, mientras que el 28 % no lo hace. En cuanto a la presencia de zócalos, solo el 36 % de las viviendas los incorpora, frente al 64 % que carece de ellos. Asimismo, el 76 % de los hogares no presenta signos de deterioro o fugas, aunque un 24 % sí evidencia filtraciones menores. Finalmente, el 80 % de las viviendas no presenta condiciones de insalubridad (olores, moho o humedad), mientras que el 20 % sí reporta estos problemas. En conjunto, estos resultados indican un buen estado general de los ambientes sanitarios, aunque persisten deficiencias constructivas que podrían generar problemas de humedad si no se corrigen oportunamente.



4.1.3. Comparar los resultados obtenidos con los parámetros establecidos en la Norma Técnica I.S. 010 “Instalaciones Sanitarias para Edificaciones”.

En este ítem se procedió a contrastar los valores y observaciones obtenidas en campo con las disposiciones técnicas vigentes del Reglamento Nacional de Edificaciones (RNE). Este análisis permitió determinar el grado de concordancia o incumplimiento de las redes internas de agua, drenaje, ventilación, cajas de inspección, componentes y artefactos sanitarios respecto a los requerimientos normativos en cuanto a diseño, materiales, instalación y condiciones de salubridad. De esta manera, se identificaron las deficiencias más relevantes en las instalaciones sanitarias evaluadas, así como los aspectos que cumplen parcialmente con las exigencias técnicas, sirviendo de base para proponer medidas correctivas que garanticen el correcto funcionamiento del sistema sanitario de las casas.

Tabla 13

Comparación de la red de distribución de agua con la normativa vigente

(Norma Técnica I.S. 010 – Instalaciones Sanitarias para Edificaciones).

Aspecto Evaluado	Red de distribución de agua Según la Norma técnica I.S. 010 Instalaciones sanitarias	Si cumplen	No cumplen
a. Año de la conexión de la acometida	La norma no establece un año específico, pero exige que toda instalación cuente con acometidas ejecutadas conforme a diseño aprobado y materiales certificados.	Las viviendas fueron construidas entre el 2010 al 2024.	
b. Tipo de sistema de abastecimiento de agua:	La norma recomienda sistemas indirectos con tanque elevado o cisterna para garantizar presión y continuidad. Los sistemas directos se usan solo cuando hay presión constante en red pública.	8 viviendas tienen el tipo de sistema indirecto con tanque elevado y 17 tienen un sistema indirecto cisterna con tanque elevado.	
c. Las instalaciones sanitarias fueron diseñadas por un profesional y en función a la Norma I.S. 010	El diseño de las instalaciones sanitarias tiene que hacerlo un ingeniero sanitario en coordinación con el arquitecto que lleva el proyecto, garantizando el cumplimiento de las condiciones de diseño, ubicación de los servicios y dimensionamiento de los sistemas.	0	25
d. Cuenta con un medidor adecuado y operativo	Los medidores de consumo se colocan en la entrada del edificio, donde empiezan las tuberías de distribución. Tienen que estar bien protegidos, en un espacio que no filtre agua y con las medidas adecuadas para poder instalarlos o sacarlos si hace falta.	6	19
e. Las tuberías se encuentran expuestas a la intemperie	Las tuberías de agua para consumo humano deben estar enterradas o protegidas; la distancia mínima respecto a las redes de desagüe debe ser de 0.50 m en sentido horizontal y 0.15 m en sentido vertical, evitando exposición directa al sol o a daños físicos.	10	15
f. La presión con la que llega el agua es adecuada	La presión mínima de salida en los aparatos sanitarios debe ser de 2 m.c.a y una presión máxima garantizando el flujo continuo y adecuado para el uso doméstico.	0	25
g. La calidad de las tuberías son las adecuadas	Las tuberías utilizadas en viviendas deben ser de PVC clase pesada o material equivalente, resistentes a la presión y a la corrosión, con uniones estancas.	19	6
h. Las tuberías presentan fugas	Las tuberías deben ubicarse considerando aspectos estructurales y evitando cualquier daño o fuga que comprometa los elementos constructivos.	3	22
i. Se observan riesgos sanitarios (fugas, humedad, olores, moho)	No deben presentarse condiciones de insalubridad, debiendo garantizarse la estanqueidad e impermeabilidad de muros, pisos y accesorios.	4	21

Nota. Elaboración propia, en base a resultados de campo y la Norma Técnica

I.S. 010 – RNE (2021).

La tabla 11, muestra los resultados de la comparación efectuada entre los resultados obtenidos en campo y los parámetros establecidos en la Norma Técnica I.S. 010 – Instalaciones Sanitarias para Edificaciones, se evidenció que las viviendas evaluadas en la Urbanización Anexo Los Andes fueron construidas entre los años 2010 y 2024, cumpliendo con el requisito general de contar con acometidas ejecutadas conforme a un diseño aprobado y con materiales certificados. Asimismo, el tipo de sistema de abastecimiento predominante es el indirecto, observándose que 8 viviendas cuentan con tanque elevado y 17 con sistema mixto (cisterna más tanque elevado), lo cual concuerda con la recomendación normativa para garantizar presión y continuidad en el suministro de agua.

Sin embargo, al analizar los aspectos técnicos específicos, se identificaron deficiencias importantes respecto a los criterios normativos. Ninguna de las 25 viviendas cuenta con instalaciones diseñadas por un profesional sanitario, contraviniendo lo estipulado en la norma. Solo 6 viviendas disponen de medidores operativos, mientras que en 19 no se cumple con este requisito, afectando el control individual del consumo. Asimismo, en 10 viviendas las tuberías se encuentran adecuadamente protegidas, mientras que en 15 permanecen expuestas, contraviniendo las disposiciones de instalación subterránea o protegida. La presión de servicio no cumple en ningún caso con el valor mínimo normado de 2 m (0.02 MPa), lo que refleja deficiencias hidráulicas en la red interna.

Respecto a la calidad de los materiales, 19 viviendas emplean tuberías adecuadas (PVC clase pesada), cumpliendo parcialmente la norma; sin embargo, 6 aún presentan deficiencias por uso de materiales no certificados o



envejecidos. En 3 viviendas se registraron fugas visibles, y en 4 se observaron riesgos sanitarios asociados a humedad o filtraciones, lo que demuestra una falta de mantenimiento preventivo. En conjunto, los resultados reflejan un cumplimiento parcial de la Norma I.S. 010, destacando la necesidad de intervenciones técnicas orientadas a mejorar la calidad constructiva, asegurar la estanqueidad del sistema y garantizar la sostenibilidad del servicio de agua en las viviendas evaluadas.

Tabla 14

Comparación de lo evaluado con la red de desagüe y ventilación según la Norma Técnica I.S. 010 – Instalaciones Sanitarias.

Aspecto Evaluado	Red de distribución de desagüe y ventilación, según la Norma técnica I.S. 010 Instalaciones sanitarias	Si cumplen	No cumplen
a. Las instalaciones sanitarias fueron diseñadas o instaladas por un profesional.	El sistema integral de desagüe debe ser proyectado por un profesional colegiado habilitado, quien garantizará la correcta disposición de tuberías, ventilaciones y accesorios, evitando fallas funcionales o estructurales.	0	25
b. Presentan sistema de ventilación y es adecuado.	Los aparatos sanitarios deben contar con ramales de ventilación independientes, con tuberías de un diámetro mínimo de 50 mm (2"), distribuidas de manera que se evite la formación de vacíos o sobrepresiones en las líneas de desagüe.	14	11
c. La calidad de las tuberías es adecuada.	Las tuberías tienen que ser de buena calidad, recomendándose para casas las de PVC clase pesada, resistentes a la abrasión y agentes químicos, asegurando un funcionamiento duradero y libre de filtraciones.	15	10
d. Se presenta algún tipo de olor que emanan de los servicios higiénicos.	Toda instalación sanitaria debe poseer sifones y trampas de sello hidráulico en puntos de descarga, con una altura mínima de 0.05 m, para evitar la emanación de gases o malos olores.	9	16
e. Las tuberías presentan fugas.	Las tuberías de desagüe deben estar unidas con juntas herméticas que aseguren estanqueidad y permitan inspección y mantenimiento sin filtraciones.	4	21
f. Se observan signos de humedad o filtración en muros o pisos.	La red de desagüe debe garantizar impermeabilidad total; las fugas deben prevenirse mediante la adecuada compactación del terreno y el uso de accesorios certificados.	8	17
g. Las conexiones presentan uniones estancas.	Las conexiones entre tramos de tuberías y accesorios deben realizarse mediante uniones cementadas o roscadas que aseguren estanqueidad y eviten filtraciones hacia estructuras o suelos.	7	18

Nota. Elaboración propia, en base a resultados de campo y la Norma Técnica

I.S. 010 – Reglamento Nacional de Edificaciones (RNE, 2021).

La tabla 14, manifiesta los hallazgos de la comparación entre los resultados obtenidos en la red de desagüe y ventilación de las 25 viviendas evaluadas y los parámetros establecidos en la Norma Técnica I.S. 010 – Instalaciones Sanitarias, se determinó que la mayoría de los componentes no cumplen con los criterios normativos mínimos exigidos. Según la norma, el diseño e instalación de los sistemas sanitarios debe ser ejecutado por un profesional especializado; sin embargo, ninguna de las viviendas cumple este requisito, evidenciando un incumplimiento total del criterio técnico y de supervisión profesional. En cuanto al sistema de ventilación, la norma establece que toda red sanitaria debe contar con tuberías de ventilación adecuadas (mínimo 2" de diámetro), bien distribuidas y que eviten vacíos o sobrepresiones. De acuerdo con los resultados, solo 14 viviendas cumplen con esta disposición, mientras que 11 presentan deficiencias, lo que indica una ventilación insuficiente y riesgo de malos olores o bloqueos en la red. La calidad de las tuberías muestra un cumplimiento parcial: 15 viviendas emplean PVC sanitario conforme a la norma, pero 10 utilizan materiales no certificados o envejecidos, lo que reduce la durabilidad del sistema.

Respecto a la presencia de olores en servicios higiénicos, la norma exige trampas hidráulicas y sellos de agua en todos los aparatos; sin embargo, solo 9 viviendas cumplen con esta condición, mientras que en 16 se detectaron olores, lo que demuestra deficiente instalación o ausencia de trampas de sello hidráulico. Del mismo modo, el 84 % de las viviendas presenta algún tipo de filtración o humedad en muros o pisos, incumpliendo con la estanqueidad exigida por la norma. Finalmente, solo 7 viviendas cuentan con uniones estancas correctamente selladas, mientras que 18 presentan conexiones defectuosas o con fugas potenciales. En síntesis, la comparación demuestra que las



instalaciones de desagüe y ventilación de la urbanización no cumplen en su mayoría con la Norma I.S. 010, siendo necesario mejorar la ventilación sanitaria, la calidad de materiales y la hermeticidad de las conexiones, además de promover la participación de profesionales sanitarios en el diseño y ejecución de futuras instalaciones.

Tabla 15

Comparación de lo evaluado con las cajas de registro según la Norma Técnica

I.S. 010 – Instalaciones Sanitarias.

Aspecto Evaluado	Cajas registro, según la Norma técnica I.S. 010 Instalaciones sanitarias	Si cumplen	No cumplen															
a. Cuenta con una caja de registro adecuada de agua según la Norma I.S. 010.Sistema directo.	Las cajas de registro deben construirse en espacios impermeables, con dimensiones que permitan su instalación o remoción sin afectar la red; además, deben estar fabricadas con materiales resistentes y ubicarse en puntos accesibles para mantenimiento.	20	5															
b. Cuenta con una caja de registro adecuada de desagüe según la Norma I.S. 010.	Las cajas de desagüe deben instalarse en los cambios de dirección, pendiente o diámetro de la red, con una separación máxima de 15 m entre cajas. Sus dimensiones dependen del diámetro de la tubería. <table border="1"><thead><tr><th>Dimensiones Interiores(m)</th><th>Diámetro Máximo(mm)</th><th>Profundidad Máxima(m)</th></tr></thead><tbody><tr><td>0,25 x 0,50 (10" x 20")</td><td>100 (4")</td><td>0,60</td></tr><tr><td>0,30 x 0,60 (12" x 24")</td><td>150 (6")</td><td>0,80</td></tr><tr><td>0,45 x 0,60 (18" x 24")</td><td>150 (6")</td><td>1,00</td></tr><tr><td>0,60 x 0,60 (24" x 24")</td><td>200 (8")</td><td>1,20</td></tr></tbody></table>	Dimensiones Interiores(m)	Diámetro Máximo(mm)	Profundidad Máxima(m)	0,25 x 0,50 (10" x 20")	100 (4")	0,60	0,30 x 0,60 (12" x 24")	150 (6")	0,80	0,45 x 0,60 (18" x 24")	150 (6")	1,00	0,60 x 0,60 (24" x 24")	200 (8")	1,20	20	5
Dimensiones Interiores(m)	Diámetro Máximo(mm)	Profundidad Máxima(m)																
0,25 x 0,50 (10" x 20")	100 (4")	0,60																
0,30 x 0,60 (12" x 24")	150 (6")	0,80																
0,45 x 0,60 (18" x 24")	150 (6")	1,00																
0,60 x 0,60 (24" x 24")	200 (8")	1,20																
c. Las cajas se encuentran en buen estado estructural (sin fisuras, obstrucciones o fugas).	Las cajas de registro deben mantener integridad estructural y estanqueidad, sin presencia de fisuras ni infiltraciones, y con tapas seguras que eviten el ingreso de aguas pluviales o sólidos externos.	12	13															
d. Las tapas de las cajas permiten el fácil acceso para mantenimiento.	Las tapas deben ser removibles y seguras, con marcos metálicos o de concreto armado, asegurando un acceso rápido para limpieza, inspección y mantenimiento periódico.	13	12															
e. Se observan condiciones sanitarias deficientes (humedad, filtraciones, olores).	Las cajas deben permanecer libres de humedad y gases, con juntas selladas que impidan filtraciones o emanaciones; su entorno debe mantenerse limpio y sin acumulación de agua residual o lodos.	9	16															

Nota. Elaboración propia, en base a resultados de campo y la Norma Técnica

I.S. 010 – Reglamento Nacional de Edificaciones (RNE, 2021).

La tabla 15, da a conocer la comparación realizada entre los resultados del diagnóstico y lo instituidos en la Norma Técnica I.S. 010, se observó que las viviendas de la Urbanización Anexo Los Andes presentan un cumplimiento parcial en cuanto a las condiciones constructivas y funcionales de las cajas de registro. El 80 % de las viviendas dispone de cajas adecuadas tanto para agua como desagüe, lo que concuerda con las exigencias normativas respecto a su presencia en puntos estratégicos del sistema.

Sin embargo, al analizar el estado estructural, solo 12 viviendas (48%) mantienen sus cajas en condiciones óptimas sin fisuras ni obstrucciones, mientras que 13 presentan deterioro o infiltraciones, lo cual contradice la exigencia de estanqueidad establecida por la norma. Asimismo, el 52 % permite un acceso adecuado para mantenimiento, aunque aún existen casos donde las tapas presentan daños o difícil apertura. Las condiciones sanitarias muestran deficiencias importantes: 16 viviendas presentan humedad o filtraciones, generando riesgos de contaminación y afectación al entorno inmediato.

En decir, que las cajas de registro de las viviendas evaluadas cumplen en su mayoría con los requisitos de existencia y ubicación, pero no satisfacen plenamente los estándares de mantenimiento, hermeticidad y condiciones sanitarias estipulados por la norma I.S. 010, por lo que se recomienda el reemplazo o rehabilitación de estructuras deterioradas y la implementación de un plan de mantenimiento preventivo.

Tabla 16

Comparación de lo evaluado con los accesorios sanitarios según la Norma

Técnica I.S. 010 – Instalaciones Sanitarias.

Aspecto Evaluado	Accesorios sanitarios, según la Norma técnica I.S. 010 Instalaciones sanitarias	Si cumplen	No cumplen
a. La calidad de los accesorios es adecuada según la Norma I.S. 010.	Los accesorios sanitarios deben ser de materiales resistentes a la corrosión y presión, con acabados lisos, duraderos y compatibles con las tuberías y aparatos sanitarios.	14	11
b. Se presentan fugas en las uniones o conexiones con los accesorios.	La norma indica que las uniones deben ser estancas, sin filtraciones ni goteos, empleando sellos o empaques apropiados y accesorios con roscas normalizadas.	3	22
c. Los accesorios son usados correctamente y permiten el óptimo desempeño del sistema.	Los accesorios deben instalarse conforme al diseño hidráulico y sanitario, garantizando el flujo continuo y sin obstrucciones, además de permitir mantenimiento y desmontaje fácil.	15	10
d. Las tuberías vinculadas a los accesorios presentan fugas.	Las tuberías conectadas deben contar con uniones herméticas y bien ajustadas, evitando fugas en puntos de acople y respetando la pendiente mínima establecida en la norma.	4	21
e. Las condiciones sanitarias del área donde se ubican los accesorios son adecuadas.	Los ambientes donde se ubican los accesorios deben mantenerse limpios, ventilados y secos, libres de humedad, filtraciones u olores, garantizando higiene y funcionamiento correcto.	15	10

Nota. Elaboración propia, en base a resultados de campo y la Norma Técnica

I.S. 010 – Reglamento Nacional de Edificaciones (RNE, 2021).



En la tabla 16, se evidenció que el nivel de cumplimiento en los accesorios sanitarios es moderado, con deficiencias principalmente relacionadas con la estanqueidad y el mantenimiento preventivo. El 56 % de las viviendas cuenta con accesorios de calidad adecuada, sin embargo, 22 viviendas presentan fugas o uniones defectuosas, lo cual incumple con el requisito de conexiones estancas que exige la norma.

Asimismo, en 15 viviendas se constató un uso e instalación adecuada de los accesorios, lo que permite un flujo eficiente y funcionalidad correcta del sistema sanitario, aunque aún 10 viviendas presentan una disposición inadecuada o accesorios en mal estado. Por otro lado, solo 4 viviendas (16%) mantienen conexiones sin fugas entre tuberías y accesorios, evidenciando un incumplimiento generalizado de las condiciones de hermeticidad.

Finalmente, se observó que 15 viviendas (60%) mantienen áreas sanitarias limpias y ventiladas, mientras que las restantes presentan problemas de humedad o filtraciones que podrían afectar el rendimiento del sistema. En general, los resultados muestran que los accesorios sanitarios de la urbanización no cumplen totalmente con los estándares de calidad, estanqueidad y salubridad establecidos por la norma, siendo necesario mejorar los procedimientos de instalación, revisión y mantenimiento

Tabla 17

Comparación de lo evaluado con los aparatos sanitarios según la Norma

Técnica I.S. 010 – Instalaciones Sanitarias.

Aspecto Evaluado	Aparatos sanitarios, según la Norma técnica I.S. 010 Instalaciones sanitarias	Si cumplen	No cumplen
a. Estado actual de los aparatos sanitarios.	La norma no especifica una clasificación de estado, pero establece que los aparatos deben estar en condiciones óptimas de uso, sin deterioro visible ni fugas, y permitir un correcto funcionamiento del sistema sanitario.	8 buenos, 2 regulares y 2 malos	15
b. Los aparatos sanitarios cuentan con una adecuada distribución y funcionamiento.	Los aparatos deben estar correctamente distribuidos dentro del área del servicio higiénico, garantizando la accesibilidad, limpieza y mantenimiento, respetando las distancias mínimas establecidas en la norma.	9 buenos, 2 regulares y 2 malos	14
c. El área de los servicios higiénicos cumple con las condiciones mínimas de diseño.	El área mínima del servicio higiénico debe garantizar el uso y limpieza adecuada de los aparatos, respetando las dimensiones mínimas y el acceso a los puntos de mantenimiento.	18	7
d. El área de los servicios cuenta con zócalos para evitar filtraciones o humedad.	Los zócalos o revestimientos deben ser impermeabilizados hasta una altura mínima de 0.20 m, para evitar filtraciones y daños en las estructuras o acabados.	9	16
e. Se observan signos de deterioro o fugas en los aparatos sanitarios.	La norma establece que los aparatos deben estar en buen estado de conservación, sin fugas, roturas ni obstrucciones visibles en los puntos de conexión o descarga.	6	19
f. Se presentan condiciones de insalubridad (olores, moho, humedad).	Los ambientes sanitarios deben mantenerse libres de humedad, moho y olores, asegurando una ventilación adecuada y mantenimiento periódico.	5	20

Nota. Elaboración propia, en base a resultados de campo y la Norma Técnica

I.S. 010 – Reglamento Nacional de Edificaciones (RNE, 2021).

En la tabla 17, se observa que al comparar los resultados obtenidos con los parámetros establecidos en la Norma Técnica I.S. 010, se determinó que la mayoría de las viviendas presentan aparatos sanitarios en estado regular, con un 60 % que aún requiere mantenimiento o reposición. Si bien 8 viviendas (32%) cuentan con aparatos en buen estado, otras 15 (60%) muestran desgaste o deterioro que puede afectar su funcionalidad.

En cuanto a la distribución y funcionamiento, los resultados reflejan que 14 viviendas (56%) presentan una disposición aceptable, aunque no siempre se cumple con los espacios mínimos de accesibilidad y ventilación recomendados por la norma. Del mismo modo, solo 9 viviendas (36%) cuentan con zócalos impermeabilizados que evitan filtraciones, lo que evidencia deficiencias en el acabado constructivo.

Finalmente, se observan signos de fugas o deterioro en 19 viviendas (76%), además de condiciones de humedad o moho en 20 viviendas (80%), incumpliendo los estándares de salubridad exigidos. En conjunto, los resultados revelan que los aparatos sanitarios de la urbanización no cumplen completamente con las disposiciones técnicas de la Norma I.S. 010, siendo necesario fortalecer las labores de mantenimiento, ventilación y reposición de equipos para garantizar condiciones higiénicas adecuadas.

4.1.4. Formular recomendaciones orientadas al mantenimiento y mejoramiento de las instalaciones sanitarias domiciliarias.

Con base en los resultados obtenidos en los tres primeros objetivos específicos, se elaboraron recomendaciones técnicas orientadas al mantenimiento y mejoramiento de las instalaciones sanitarias domiciliarias de la Urbanización Anexo Los Andes – Juliaca 2025.

Estas recomendaciones fueron formuladas considerando las deficiencias identificadas en las redes internas de agua, desagüe y ventilación, así como en las cajas de registro, accesorios y aparatos sanitarios, comparadas con los parámetros establecidos en la Norma Técnica I.S. 010 – Instalaciones Sanitarias para Edificaciones del Reglamento Nacional de Edificaciones.

El propósito de estas propuestas es orientar las acciones correctivas y preventivas que permitan garantizar la funcionalidad, seguridad y durabilidad de los sistemas sanitarios, promoviendo además condiciones adecuadas de salubridad y mantenimiento periódico en las viviendas evaluadas.

Tabla 18

Recomendaciones técnicas para la red de distribución de agua.

Deficiencia identificada	Recomendación técnica
Falta de diseño profesional de las instalaciones.	Contratar un ingeniero sanitario colegiado para evaluar el estado actual de las viviendas y elaborar planos de diseño conforme a la Norma I.S. 010 y el Reglamento Nacional de Edificaciones.
Falta de medidores y válvulas de control.	Instalar medidores domésticos calibrados y válvulas de cierre por vivienda para facilitar el control del consumo.
Presión insuficiente y fugas en tuberías.	Instalar un tanque elevado o sistema mixto (cisterna + tanque), revisar conexiones y sellar uniones defectuosas con materiales certificados.
Tuberías expuestas o sin protección.	Enterrar las líneas o protegerlas con canaletas plásticas; evitar exposición directa al sol o golpes.
Materiales de baja calidad o envejecidos.	Sustituir tramos con tuberías PVC clase pesada o CPVC de presión; realizar mantenimiento anual.

Nota. Elaboración propia, en base a resultados de campo y la Norma Técnica I.S. 010 – Instalaciones Sanitarias.

En la tabla 18, las recomendaciones para la red de agua buscan garantizar un suministro continuo, seguro y eficiente, corrigiendo las fallas detectadas como baja presión, fugas y falta de diseño técnico. Se promueve la profesionalización de los sistemas mediante planos aprobados y materiales de calidad, asegurando durabilidad y cumplimiento normativo.

Tabla 19

Recomendaciones técnicas para la red de desagüe y ventilación.

Deficiencia identificada	Recomendación técnica
Ausencia de ventilación sanitaria adecuada.	Instalar tuberías de ventilación de 2" de diámetro en todos los servicios higiénicos, siguiendo la pendiente y ubicación establecida en la Norma I.S. 010.
Uniones no estancas o fugas visibles.	Aplicar selladores impermeables y revisar juntas; realizar pruebas de hermeticidad cada seis meses.
Presencia de olores y deficiente evacuación.	Instalar trampas hidráulicas en todos los aparatos sanitarios y verificar el correcto funcionamiento del sello de agua.
Filtraciones y humedad en muros o pisos.	Impermeabilizar las zonas húmedas con aditivos hidrófugos y selladores epóxicos; revisar pendientes y drenajes.
Materiales inadecuados o deteriorados.	Reemplazar tuberías de baja calidad por PVC sanitario o PEAD, resistentes a la corrosión y abrasión.

Nota. Elaboración propia, en base a resultados de campo y la Norma Técnica I.S. 010 – Instalaciones Sanitarias.

En la tabla 19, las acciones propuestas priorizan la corrección de fugas, ventilación y hermeticidad, garantizando que la red sanitaria funcione sin filtraciones ni emanaciones de gases. La aplicación de estas medidas permitirá mejorar la salubridad y durabilidad del sistema de desagüe domiciliario conforme a la normativa.

Tabla 20

Recomendaciones técnicas para las cajas de registro.

Deficiencia identificada	Recomendación técnica
Cajas deterioradas con fisuras y filtraciones.	Reconstruir con concreto impermeable ($f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$) y sellar juntas con mortero impermeable.
Tapas en mal estado o difícil acceso.	Sustituir por tapas metálicas o de concreto con bisagras, asegurando acceso fácil para mantenimiento.
Presencia de humedad o residuos.	Realizar limpieza semestral y drenaje de sedimentos; sellar filtraciones.
Dimensiones no normadas.	Adecuar las cajas según la Norma I.S. 010: $0.25 \times 0.50 \text{ m}$, profundidad 0.60 m como mínimo.

Nota. Elaboración propia, en base a resultados de campo y la Norma Técnica I.S. 010 – Instalaciones Sanitarias.

En la tabla 20, las recomendaciones están orientadas a mejorar la funcionalidad y accesibilidad de las cajas de registro, asegurando su hermeticidad y dimensiones normadas. Su implementación permitirá reducir

filtraciones, facilitar el mantenimiento y preservar la integridad del sistema sanitario.

Tabla 21

Recomendaciones técnicas para los accesorios sanitarios.

Deficiencia identificada	Recomendación técnica
Fugas en uniones o conexiones.	Aplicar cinta de teflón o selladores de alta presión; revisar uniones cada tres meses.
Accesorios deteriorados o no normados.	Sustituir por griferías y válvulas certificadas con sello de calidad y ahorro de agua.
Mantenimiento deficiente.	Implementar rutinas de limpieza y verificación mensual; capacitar al usuario en mantenimiento preventivo.
Acumulación de humedad o filtraciones.	Ventilar los ambientes y reemplazar empaques o sellos dañados.

Nota. Elaboración propia, en base a resultados de campo y la Norma Técnica I.S. 010 – Instalaciones Sanitarias.

En la tabla 21, las acciones recomendadas buscan mejorar la eficiencia hidráulica y estanqueidad de los accesorios sanitarios, reduciendo pérdidas de agua y riesgos de deterioro estructural. Se resalta la importancia del mantenimiento preventivo y la instalación de componentes certificados para prolongar la vida útil del sistema.

Tabla 22*Recomendaciones técnicas para los aparatos sanitarios.*

Deficiencia identificada	Recomendación técnica
Aparatos en estado regular o deteriorado.	Reemplazar por modelos nuevos de bajo consumo de agua, cumpliendo con las dimensiones y alturas normadas.
Presencia de fugas y sellos defectuosos.	Sustituir juntas y válvulas de descarga; revisar conexiones periódicamente.
Falta de zócalos impermeabilizados.	Colocar revestimiento cerámico o zócalos con sellador impermeable de 0.20 m de altura.
Condiciones de insalubridad (moho, humedad, olores).	Implementar limpieza semanal con desinfectantes y verificar ventilación permanente.

Nota. Elaboración propia, en base a resultados de campo y la Norma Técnica I.S. 010 – Instalaciones Sanitarias.

En la tabla 22, las recomendaciones para los aparatos sanitarios están enfocadas en restaurar su operatividad, higiene y eficiencia. Se propone la renovación de equipos deteriorados y la aplicación de medidas de impermeabilización y ventilación que aseguren condiciones de salubridad y cumplimiento normativo.

4.2. DISCUSIONES

Con respecto, al estado actual de las redes internas de agua, desagüe y ventilación sanitaria presentes en las viviendas de la urbanización, en nuestra investigación se trabajó con 25 viviendas, en donde, predominó el sistema SICT

(17) sobre SIT (8), con ausencia total de diseño profesional (0/25), bajo control de consumo (6 contaban con medidor operativo), presión inadecuada (0/25), materiales de agua aceptables (19/25), fugas puntuales (3/25) y riesgos sanitarios visibles (4/25). En desagüe/ventilación hallamos ventilación adecuada en 14 viviendas, tuberías aceptables en 15, olores en 9, humedad/filtraciones en 8 y uniones estancas solo en 7. Estos resultados coinciden con Cruz (2022) y Andrade & Rodríguez (2022), quienes reportan desbalances hidráulicos, presiones fuera de rango y diámetros mal seleccionados, y con Chávez & León (2021) y Ccahuana & Tong (2021), que atribuyen las fallas frecuentes a instalación sin supervisión técnica y uso de materiales no certificados. La presencia de olores y el rol de la ventilación se alinean con Obeng et al. (2024) y su baja observancia de lineamientos de ventilación; además, el riesgo sanitario por estancamiento/uso intermitente es coherente con Gómez (2023). En decir, que nuestro diagnóstico replica el patrón reportado por la literatura: deficiencias de diseño y ventilación, presión insuficiente y mantenimiento limitado explican la mayor parte de los problemas funcionales y sanitarios observados.

En cuanto al estado y funcionamiento de las cajas de registro, accesorios y aparatos sanitarios instalados, en nuestra investigación en las cajas de registro hubo presencia/adecuación en 20 viviendas, pero estado estructural solo en 12, accesibilidad en 13 y condiciones sanitarias deficientes en 9; en accesorios, calidad adecuada en 14, fugas en uniones escasas (3), uso correcto en 15 y áreas adecuadas en 15; en aparatos, estado mayormente regular (15), buenos (8) y malos (2), distribución/función regular (14) y condiciones de diseño del ambiente en 18; faltan zócalos en 16, con fugas/deterioro en 6 e insalubridad en 5. La regularidad del estado y la carencia de detalles constructivos (zócalos,



accesibilidad de cajas) se parecen a lo reportado por Piedra, Sandoval y Silva (2023), que hallaron componentes complementarios con evaluación aceptable, pero con debilidades de mantenimiento; y a Chávez & León (2021), quienes documentan fugas en uniones de PVC y humedades por sellado deficiente. A nivel de gestión, la literatura nacional postventa Ccahuana & Tong (2021) muestra que la falta de inspección previa y control de calidad incrementa las incidencias tempranas, tal como sugiere nuestro hallazgo de accesos difíciles y cajas con deterioro. Concluimos que los componentes “perimetrales” del sistema (cajas, zócalos, accesos) son críticos para el mantenimiento y, cuando fallan, agravan filtraciones y olores.

En cuanto, a la comparación de los resultados obtenidos con los parámetros establecidos en la Norma Técnica I.S. 010 “Instalaciones Sanitarias para Edificaciones”, en nuestra investigación la comparación evidenció incumplimiento sistemático en requisitos cardinales: diseño profesional (0/25), presión mínima no verificada (0/25 adecuada), ventilación solo aceptable en 14/25, uniones estancas en 7/25, cajas con deficiencias estructurales/sanitarias y zócalos ausentes en 16/25. Esto reproduce el desfase normativo observado por Andrade & Rodríguez (2022) (diámetros/caudales inconsistente con norma). El componente de ventilación y control de olores coincide con Obeng et al. (2024), donde el diámetro y la provisión de ventilación fue el punto menos cumplido; y el riesgo por estancamiento con Gómez (2023), que asocia operación/uso con riesgo microbiológico. Por contraste, Chambilla (2016) muestra que la adopción de BIM y cálculo normado reduce errores y asegura rangos de presión/diámetro; Quispe (2023) exhibe que un diseño integral acorde a norma viabiliza soluciones sostenibles (p. ej., aguas grises). Concluimos que



el gap respecto a la I.S.010 no es tecnológico, sino de gobernanza técnica (diseño, supervisión y mantenimiento).

Respecto a las recomendaciones técnicas orientadas al mantenimiento y mejoramiento de las instalaciones sanitarias domiciliarias, en nuestra investigación, nuestras recomendaciones (rediseño profesional, ventilación conforme a I.S.010, pruebas de estanqueidad, rehabilitación de cajas, zócalos impermeables, medidores, plan de mantenimiento y capacitación) responden directamente a las brechas observadas y son coherentes con los enfoques de mejora documentados. Chambilla (2016) respalda la ingeniería de detalle y coordinación BIM para evitar interferencias; Aguilar (2018) subraya la adopción de tecnologías eficientes y cumplimiento normativo para optimizar consumo y vida útil; Quispe (2023) demuestra la viabilidad técnica de diseños integrales que incluso incorporan reusó; y, en el plano operativo, Ccahuana & Tong (2021) y Chávez & León (2021) evidencian que protocolos de inspección/mantenimiento reducen las fallas postconstrucción. En conjunto, la literatura respalda que diseño profesional más control de calidad más mantenimiento preventivo son la ruta efectiva para cerrar las brechas con la I.S.010 y mejorar funcionalidad, salubridad y sostenibilidad del sistema domiciliario.



CONCLUSIONES

PRIMERA: Como conclusión general, en base al estudio realizado, se concluye que las instalaciones sanitarias de las viviendas de la Urbanización Anexo Los Andes presentan un cumplimiento parcial de las condiciones técnicas y sanitarias establecidas por la normativa vigente. Las deficiencias observadas en presión de agua, ventilación, estanqueidad y mantenimiento evidencian la necesidad de mejorar el diseño, materiales y supervisión técnica para garantizar sistemas funcionales y sostenibles en el tiempo.

SEGUNDA: En base a los resultados obtenidos del estado actual de las redes internas de agua, desagüe y ventilación sanitaria presentes en las viviendas de la Urbanización Anexo Los Andes, se concluye que el sistema presenta deficiencias técnicas significativas en su diseño y mantenimiento. En la red de agua, el 76 % de las viviendas posee tuberías en buen estado, sin embargo, solo el 24 % cuenta con medidor operativo y un 32 % con sistema de abastecimiento funcional, mientras que el 100 % carece de instalaciones diseñadas por un profesional y presenta presión insuficiente. En cuanto al sistema de desagüe y ventilación, el 60 % de las viviendas cuenta con tuberías adecuadas, pero únicamente el 56 % dispone de ventilación sanitaria correcta, y solo el 28 % presenta uniones estancas.

TERCERA: Respecto a los resultados obtenidos sobre el estado y funcionamiento de las cajas de registro, accesorios y aparatos sanitarios instalados en las viviendas de la Urbanización Anexo Los



Andes, se concluye que el sistema sanitario presenta un cumplimiento técnico parcial según la Norma I.S. 010. Se observó que el 80 % de las viviendas cuenta con cajas de registro adecuadas, mientras que el 64 % presenta condiciones sanitarias deficientes. En cuanto a los accesorios, solo el 56 % se encuentra en buen estado y el 84 % de las viviendas no presenta fugas en los aparatos. En general, los resultados evidencian la necesidad de fortalecer el mantenimiento preventivo y las buenas prácticas de instalación para garantizar el adecuado funcionamiento y salubridad de los sistemas sanitarios domiciliarios.

CUARTA: En base a la comparación de los resultados obtenidos con los parámetros establecidos en la Norma Técnica I.S. 010 – Instalaciones Sanitarias para Edificaciones, se concluye que las instalaciones sanitarias de las viviendas de la Urbanización Anexo Los Andes presentan deficiencias técnicas y constructivas en la mayoría de sus componentes. Si bien algunos elementos, como la calidad de las tuberías y accesorios, muestran niveles moderados de cumplimiento, otros aspectos como la presencia de fugas, humedad e inexistencia de diseño profesional, evidencian un incumplimiento general de la normativa.

QUINTA: En base a las deficiencias identificadas en las redes de agua, desagüe, ventilación, cajas de registro, accesorios y aparatos sanitarios, se formularon recomendaciones técnicas orientadas al mantenimiento y mejoramiento integral de las instalaciones domiciliarias. Estas propuestas priorizan la rehabilitación



estructural, la estanqueidad y la ventilación sanitaria, conforme a la Norma Técnica I.S. 010. Su aplicación permitirá garantizar la funcionalidad, durabilidad y salubridad de los sistemas sanitarios en las viviendas evaluadas.



RECOMENDACIONES

- PRIMERA:** A los futuros investigadores se les recomienda desarrollar estudios complementarios que analicen la eficiencia hidráulica de las redes internas mediante mediciones de presión, caudal y pérdidas, incorporando parámetros cuantitativos para un diagnóstico más preciso.
- SEGUNDA:** A los futuros investigadores se les recomienda ampliar el ámbito del estudio a otras urbanizaciones o distritos de la ciudad de Juliaca, con el objetivo de comparar el grado de cumplimiento normativo y proponer lineamientos de gestión sanitaria a nivel urbano.
- TERCERA:** Para futuras investigaciones se recomienda incorporar análisis económicos que evalúen los costos de reparación, mantenimiento y mejora de las redes sanitarias, permitiendo estimar presupuestos referenciales para proyectos de rehabilitación.
- CUARTA:** A los futuros investigadores se les recomienda incluir el monitoreo del consumo de agua por vivienda y la relación entre el uso doméstico y las condiciones estructurales del sistema, para determinar el impacto del mantenimiento en la durabilidad de las instalaciones.
- QUINTA:** Para futuros estudios se recomienda emplear herramientas tecnológicas, como software de modelamiento hidráulico (EPANET o WaterCAD), que permitan simular el comportamiento del sistema sanitario ante distintos escenarios de presión o caudal.



- SEXTA:** A los futuros investigadores se les recomienda analizar la percepción de los usuarios respecto al servicio de agua y saneamiento, complementando la evaluación técnica con un enfoque social que considere las prácticas de uso y mantenimiento.
- SÉPTIMA:** A los futuros investigadores se les recomienda considerar en sus estudios la influencia de las condiciones climáticas y del suelo sobre la durabilidad de las redes sanitarias, especialmente en zonas con alta humedad o presencia de sales.



REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Aguilar Luna, K. (2018). *Tecnologías eficientes en las instalaciones sanitarias aplicables a la normativa de arquitectura del Ecuador dentro del proceso edificatorio*. Tesis de pregrado, Universidad Politécnica de Valencia, Ecuador.
- Aranda, R., & Pacheco, L. (2021). *Diseño de sistemas hidráulicos y sanitarios en edificaciones residenciales*. Editorial Técnica del Perú.
- BID. (2020). *Infraestructura y servicios de saneamiento en América Latina y el Caribe: desafíos para la sostenibilidad*. Banco Interamericano de Desarrollo, Washington.
- Carrasco, M. (2005). *Metodología de la investigación científica*. Lima: Editorial San Marcos.
- Ccahuana Huanachin, O., & Tong Mont, A. J. (2021). *Diagnóstico de fallas incidentes en instalaciones sanitarias en viviendas multifamiliares nuevas en Lima Metropolitana*. Universidad Nacional de Ingeniería, Lima.
- Chambilla Zamata, C. P. (2016). *Análisis, diseño estructural e instalaciones sanitarias de un edificio de departamentos de 05 niveles y 01 semisótano, utilizando plataforma BIM, en el distrito de José Luis Bustamante y Rivero*. Universidad Católica de Santa María, Arequipa – Perú.
- DIGESA. (2020). *Informe técnico sobre el impacto ambiental de las deficiencias en instalaciones sanitarias domiciliarias*. Dirección General de Salud Ambiental y Seguridad Alimentaria, Lima.



- García, M., & Quispe, R. (2019). *Evaluación técnica de aparatos sanitarios en edificaciones residenciales*. Revista Peruana de Ingeniería Sanitaria.
- Gómez Álvarez, V. (2023). *Evaluación de la actividad residencial en un sistema de plomería de una casa y sus impactos en patógenos oportunistas y amebas de vida libre*. NPJ Clean Water.
- GORE Puno. (2022). *Informe sobre la situación de los servicios de agua y saneamiento en la región Puno*. Gobierno Regional de Puno, Puno.
- Hernández Sampieri, R., Fernández Collado, C., & Baptista Lucio, P. (2021). *Metodología de la investigación* (7.^a ed.).
- Hernández, R., Fernández, C., & Baptista, P. (2019). *Metodología de la investigación* (7.^a ed.). México.
- INEI. (2023). *Condiciones de vivienda y servicios básicos en el Perú, 2023*. Instituto Nacional de Estadística e Informática, Lima.
- Mariani, C. (2005). *Manual de albañilería, las instalaciones sanitarias de las casas*.
- MINAM. (2019). *Política Nacional del Ambiente al 2030*. Ministerio de Ambiente, Lima.
- MVCS. (2018). *Norma Técnica I.S. 010 – Instalaciones Sanitarias para Edificaciones*. Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento, Reglamento Nacional de Edificaciones, Lima.
- MVCS. (2018). *Política Nacional de Vivienda y Urbanismo*. Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento, Lima-Perú.
- MVCS. (2021). *Política Nacional de Vivienda y Urbanismo al 2030*. Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento, Lima.



- MVCS. (2021). *Reglamento Nacional de Edificaciones, Norma Técnica I.S. 010 – Instalaciones Sanitarias para Edificaciones*. Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento, Lima-Perú.
- Obeng, P. A., Donkor, E. A., Awere, E., Oduro Kwarteng, S., Obeng, P. A., & Awuah, E. (2024). *Cumplimiento de las directrices de control de olores y moscas en letrinas privadas de pozo ventilado mejorado: una auditoría técnica en regiones seleccionadas de Ghana*. Heliyon.
- OMS. (2020). *Directrices sobre saneamiento y salud*. Organización Mundial de la Salud, Ginebra.
- OMS. (2021). *Agua, saneamiento e higiene: informe de progreso sobre los Objetivos de Desarrollo Sostenible*. Organización Mundial de la Salud, Ginebra.
- ONU. (2020). *El derecho a una vivienda adecuada*. Naciones Unidas, Nairobi.
- ONU. (2022). *Progresos en materia de agua potable, saneamiento e higiene en los hogares, 2000-2022: atención especial a las desigualdades*. Naciones Unidas, Nueva York.
- Quispe Umire, W. (2023). *Diseño hidráulico de las instalaciones sanitarias para una Vivienda multifamiliar, para la reutilización de las aguas grises, en la provincia de Espinar, Cusco 2022*. Universidad Peruana Unión, Cusco.
- Quispe, W., & Mamani, E. (2020). *Diseño hidráulico de instalaciones sanitarias multifamiliares con enfoque de reutilización de aguas grises*. Universidad Peruana Unión, Cusco.
- Rodríguez, L. (2007). *Manual de instalaciones sanitarias en edificaciones*. México.



Rodríguez, L. (2016). *Manual técnico de instalaciones hidráulicas y sanitarias*. México.

Rodríguez, M., & Pérez, J. (2018). *Fundamentos del diseño de instalaciones de agua y drenaje en edificaciones*. Universidad Nacional de Ingeniería, Lima.

Sandoval Monsalve, M. F., & Silva Alejandria, L. S. (2023). *Evaluación de las Instalaciones Sanitarias en Viviendas del Sector Montegrande del Distrito de Jaén*. Jaén.

SUNASS. (2021). *Guía para la gestión eficiente del consumo de agua en el hogar*. Superintendencia Nacional de Servicios de Saneamiento, Lima.

Tito Humpiri, J. M., Quispe Quispe, R., Contreras Vargas, A. M., Casani Cruz, M. R., Huayhua Huamaní, E., & Zegarra Cáceres, J. (2020). *Nivel de satisfacción del servicio de agua potable en la ciudad de Juliaca, el caso de la urbanización Jorge Chávez*. Juliaca.

Torres, H. (2010). *Instalaciones sanitarias y sistema contra incendio del edificio Comercial Chocavento que consta de cinco sótanos y 24 pisos*. Tesis de posgrado, Universidad Nacional de Ingeniería.

Villanueva Alvarado, S. P. (2024). *Evaluación del consumo de agua potable y huella hídrica del sector residencial en viviendas de la ciudad de Azángaro – Puno – 2021*. Universidad Nacional del Altiplano, Azángaro – Puno.



ANEXOS

ANEXO 1.

PANEL FOTOGRÁFICO



Fotografía 01: Verificación de la bomba de agua con conexiones expuestas y sin recubrimiento impermeable.



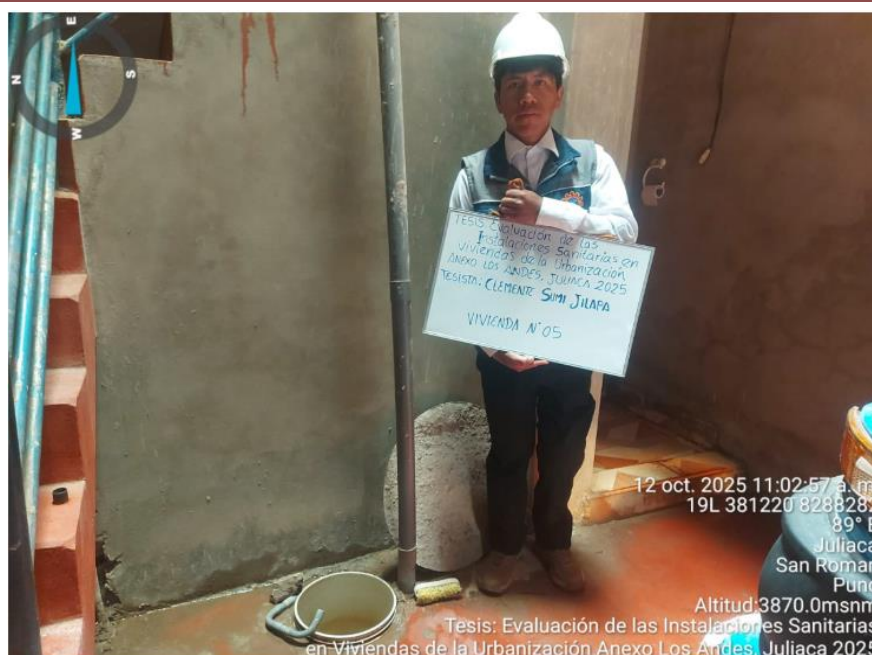
Fotografía 02: Verificación de la ducha eléctrica con instalación inadecuada y cableado expuesto.



Fotografía 03: Inspección de conexión domiciliar y toma de datos en campo.



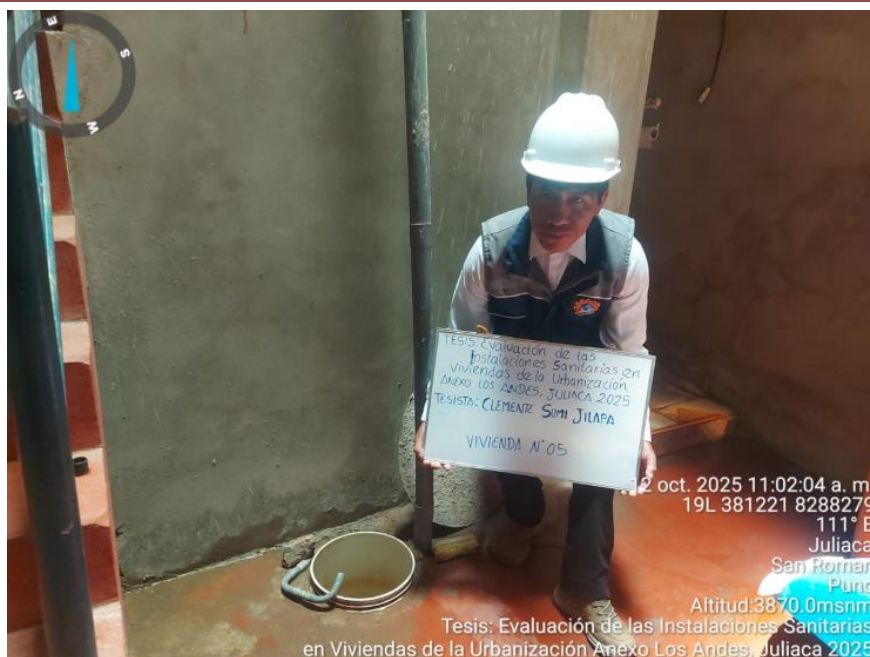
Fotografía 04: Verificación de la conexión de bomba doméstica ubicada bajo escaleras sin protección sanitaria.



Fotografía 05: Evaluación de tuberías de desagüe en área de servicios higiénicos.



Fotografía 06: Estado del inodoro y piso con signos de humedad y deterioro superficial.



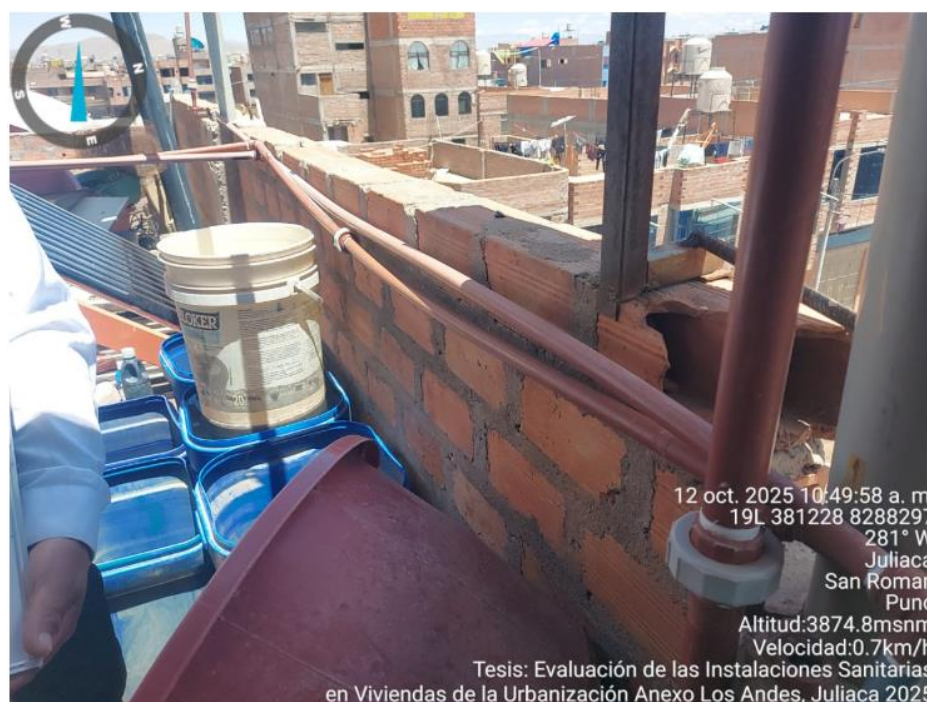
Fotografía 07: Revisión de desagüe pluvial y sanitario con acumulación de agua residual.



Fotografía 08: Verificación del sistema de abastecimiento con tanque elevado y conexiones visibles en azotea.



Fotografía 09: Verificación de las tuberías internas de agua con evidencia de oxidación y uniones no estancas.



Fotografía 10: Verificación de la conexión de tubería de agua en azotea sin sujeción ni aislamiento adecuado.



ANEXO 2

Ficha de recolección de datos del estado de las redes de distribución de agua potable, desagüe y ventilación en el interior de las viviendas.

	UNIVERSIDAD ANDINA NÉSTOR CÁCERES VELÁSQUEZ		
TESIS:	EVALUACIÓN DE LAS INSTALACIONES SANITARIAS EN VIVIENDAS DE LA URBANIZACIÓN ANEXO LOS ANDES, JULIACA 2025		
FICHA DE RECOLECCIÓN DE DATOS DEL ESTADO DE LAS REDES DE DISTRIBUCIÓN DE AGUA POTABLE, DESAGÜE Y VENTILACIÓN EN EL INTERIOR DE LAS VIVIENDAS			
I. DATOS INFORMATIVOS			
VIVIENDA N°:	FECHA:		
USUARIO:			
EVALUADOR:			
II. RED DE DISTRIBUCIÓN DE AGUA			
Aspecto Evaluado		Observaciones	
a. Año de la conexión de la acometida:			
b. Tipo de sistema de abastecimiento de agua: - Sistema directo . () - Sistema indirecto/solo () tanque elevado. - Sistema indirecto/ cisterna () y tanque elevado.			
c. Las instalaciones sanitarias fueron diseñadas por un profesional y en función a la Norma I.S. 010 - Sí () - No ()			
d. Cuenta con un medidor adecuado y operativo - Sí () - No ()			
e. Las tuberías se encuentran expuestas a la intemperie - Sí () - No ()			
f. Presión del agua en la red interna de la vivienda Presión medida: _____ m.c.a. ¿La presión se encuentra dentro del rango establecido por la Norma I.S. 010? - Sí () - No ()			
g. La calidad de las tuberías son las adecuadas - Sí () - No ()			



h. Las tuberías presentan fugas - Sí () - No ()	
i. Se observan riesgos sanitarios (fugas, humedad, olores, moho) - Sí () - No ()	
III. RED DE DESAGÜE Y VENTILACIÓN	
a. Las instalaciones sanitarias fueron diseñadas o instaladas por un profesional - Sí () - No ()	
b. Presentan sistema de ventilación y es adecuado - Sí () - No ()	
c. La calidad de las tuberías es adecuada - Sí () - No ()	
d. Se presenta algún tipo de olor que emanan de los servicios higiénicos - Sí () - No ()	
e. Las tuberías presentan fugas - Sí () - No ()	
f. Se observan signos de humedad o filtración en muros o pisos - Sí () - No ()	
g. Las conexiones presentan uniones estancas - Sí () - No ()	

NORMA DE REFERENCIA

Norma de referencia: I.S. 010 – Instalaciones Sanitarias para Edificaciones (RNE, MVCS).



ANEXO 3.

Ficha de recolección de datos del estado de las cajas de registro, accesorios y aparatos sanitarios de las viviendas.

	UNIVERSIDAD ANDINA NÉSTOR CÁCERES VELÁSQUEZ		
TESIS:	EVALUACIÓN DE LAS INSTALACIONES SANITARIAS EN VIVIENDAS DE LA URBANIZACIÓN ANEXO LOS ANDES, JULIACA 2025		
FICHA DE RECOLECCIÓN DE DATOS DEL ESTADO DE LAS CAJAS DE REGISTRO, ACCESORIOS Y APARATOS SANITARIOS DE LAS VIVIENDAS			
IV. DATOS INFORMATIVOS			
VIVIENDA N°:			FECHA:
USUARIO:			
EVALUADOR:			
V. CAJAS DE REGISTRO			
Aspecto Evaluado		Observaciones	
j. Cuenta con una caja de registro adecuada de agua según la Norma I.S. 010. Sistema directo - Sí () - No ()			
k. Cuenta con una caja de registro adecuada de desagüe según la Norma I.S. 010. - Sí () - No ()			
l. Las cajas se encuentran en buen estado estructural (sin fisuras, obstrucciones o fugas) - Sí () - No ()			
m. Las tapas de las cajas permiten el fácil acceso para mantenimiento. - Sí () - No ()			
n. Se observan condiciones sanitarias deficientes (humedad, filtraciones, olores). - Sí () - No ()			
VI. ACCESORIOS			
h. La calidad de los accesorios es adecuada según la Norma I.S. 010 - Sí () - No ()			
i. Se presentan fugas en las uniones o conexiones con los accesorios - Sí () - No ()			



j. Los accesorios son usados correctamente y permiten el óptimo desempeño del sistema - Sí () - No ()	
k. Las tuberías vinculadas a los accesorios presentan fugas. - Sí () - No ()	
l. Las condiciones sanitarias del área donde se ubican los accesorios son adecuadas - Sí () - No ()	
VII. APARATOS SANITARIOS	
a. Estado actual de los aparatos sanitarios: - Ducha () - Inodoro () - Lavatorio () - Urinario () - Trampas () B (bueno) / R (regular) / M (malo) / NP (no presenta)	
b. Los aparatos sanitarios cuentan con una adecuada distribución y funcionamiento - Ducha () - Inodoro () - Lavatorio () - Urinario () - Trampas ()	
c. El área de los servicios higiénicos cumple con las condiciones mínimas de diseño. - Sí () - No ()	
d. El área de los servicios cuenta con zócalos para evitar filtraciones o humedad. - Sí () - No ()	
e. Se observan signos de deterioro o fugas en los aparatos sanitarios. - Sí () - No ()	
f. Se presentan condiciones de insalubridad (olores, moho, humedad). - Sí () - No ()	

NORMA DE REFERENCIA

Norma de referencia: I.S. 010 – Instalaciones Sanitarias para Edificaciones (RNE, MVCS).



ANEXO 4.- EVALUACIÓN DE LAS INSTALACIONES SANITARIAS EN VIVIENDAS DE LA URBANIZACIÓN ANEXO LOS ANDES, JULIACA 2025

PROBLEMA GENERAL	OBJETIVO GENERAL	HIPÓTESIS GENERAL	OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES	METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN
¿Cuál es el estado de las instalaciones sanitarias en las viviendas de la urbanización Anexo Los Andes, Juliaca – 2025? PROBLEMAS ESPECÍFICOS 1) ¿Cuál es el estado actual de las redes internas de agua, desagüe y ventilación sanitaria presentes en las viviendas de la Urbanización Anexo Los Andes? 2) ¿En qué condiciones se encuentran las cajas de registro, accesorios y aparatos sanitarios instalados en las viviendas de la urbanización? 3) ¿En qué medida los resultados obtenidos cumplen con los parámetros establecidos en la Norma Técnica I.S. 010 "Instalaciones Sanitarias para Edificaciones"? 4) ¿Qué recomendaciones pueden formularse para el mantenimiento y mejoramiento de las instalaciones sanitarias domiciliarias en la Urbanización Anexo Los Andes?	Evaluar las Instalaciones Sanitarias en viviendas de la Urbanización Anexo Los Andes, Juliaca – 2025. OBJETIVOS ESPECÍFICOS 1) Examinar el estado actual de las redes internas de agua, desagüe y ventilación sanitaria presentes en las viviendas de la urbanización. 2) Revisar el estado y funcionamiento de las cajas de registro, accesorios y aparatos sanitarios instalados. 3) Comparar los resultados obtenidos con los parámetros establecidos en la Norma Técnica I.S. 010 "Instalaciones Sanitarias para Edificaciones". 4) Formular recomendaciones orientadas al mantenimiento y mejoramiento de las instalaciones sanitarias domiciliarias.	El presente estudio no formula hipótesis de investigación debido a que no se analizan relaciones entre variables ni se pretende comprobar efectos de una variable sobre otra.	Variable de caracterización Condiciones generales de las viviendas Variable de interés Estado de las instalaciones sanitarias en viviendas	Tipo de investigación. La presente investigación es de tipo aplicada, ya que se orienta a la obtención de información concreta y útil sobre el estado de las instalaciones sanitarias en las viviendas de la urbanización Anexo Los Andes, Juliaca, mediante la evaluación directa de sus componentes. Enfoque de la investigación La investigación adopta un enfoque cuantitativo, debido a que la evaluación de las instalaciones sanitarias en las viviendas de la urbanización Anexo Los Andes se realiza mediante la aplicación de instrumentos estructurados de observación, cuyos resultados se expresan en datos numéricos, tales como frecuencias, porcentajes y niveles de condición Diseño de la investigación El diseño de la presente investigación es no experimental, dado que no se manipularán variables, sino que se observarán y analizarán las condiciones existentes de las instalaciones sanitarias en su entorno natural.



VALIDACION DE INSTRUMENTO

EVALUACIÓN DE LAS INSTALACIONES SANITARIAS EN VIVIENDAS DE LA URBANIZACIÓN ANEXO LOS ANDES, JULIACA 2025

OPINIÓN DE EXPERTO

I. DATOS DEL EXPERTO

NOMBRE DEL VALIDADOR:	Jimmy Coasaca Payehuana
ESPECIALIDAD DEL VALIDADOR:	Ingeniero Civil
AUTOR DEL INSTRUMENTO:	CLEMENTE SUMI JILAPA

II. PUNTOS DE VALIDACION

DIMENSIONES	INDICADORES	DEFICIENTE	REGULAR	BUENA	MUY BUENA	EXCELENTE
		0 – 20%	21 – 40%	41 – 60%	61 – 80%	81–100%
10. CLARIDAD	Esta formulado con lenguaje apropiado					97 %
11. OBJETIVIDAD	Esta expresado en base a la realidad local					97 %
12. ACTUALIDAD	Adecuado al avance de la ciencia					99 %
13. ORGANIZACIÓN	Existe una organización lógica					98 %
14. SUFICIENCIA	Comprende los aspectos en calidad y calidad					95 %
15. INTENCIONALIDAD	Adecuado para la mejora de las unidades de estudio					96 %
16. CONSISTENCIA	Basado en aspectos teóricos - científicos					99 %
17. COHERENCIA	Entre los índices indicadores y las dimensiones					95 %
18. METODOLOGIA	La estrategia responde al propósito del diagnostico					95 %

III. OPINION DE APLICABILIDAD:

- El instrumento cumple puntualmente con los requisitos para su aplicación.....☒
- El instrumento no cumple puntual mente con los requisitos para su aplicación.....☐

IV. PROMEDIO DE VALORACION:

96.77%

Jimmy Coasaca Payehuana
INGENIERO



VALIDACION DE INSTRUMENTO

EVALUACIÓN DE LAS INSTALACIONES SANITARIAS EN VIVIENDAS DE LA URBANIZACIÓN ANEXO LOS ANDES, JULIACA 2025

OPINIÓN DE EXPERTO

I. DATOS DEL EXPERTO

NOMBRE DEL VALIDADOR:	Yane Melenia Coasaca Payehuamca
ESPECIALIDAD DEL VALIDADOR:	Ingeniero Sanitario y Ambiental
AUTOR DEL INSTRUMENTO:	CLEMENTE SUMI JILAPA

II. PUNTOS DE VALIDACION

DIMENSIONES	INDICADORES	DEFICIENTE	REGULAR	BUENA	MUY BUENA	EXCELENTE
		0 – 20%	21 – 40%	41 – 60%	61 – 80%	81–100%
19. CLARIDAD	Esta formulado con lenguaje apropiado					98 %
20. OBJETIVIDAD	Esta expresado en base a la realidad local					98%
21. ACTUALIDAD	Adecuado al avance de la ciencia					99%
22. ORGANIZACIÓN	Existe una organización lógica					98%
23. SUFICIENCIA	Comprende los aspectos en calidad y calidad					95%
24. INTENCIONALIDAD	Adecuado para la mejora de las unidades de estudio					98%
25. CONSISTENCIA	Basado en aspectos teóricos - científicos					99%
26. COHERENCIA	Entre los índices indicadores y las dimensiones					95%
27. METODOLOGIA	La estrategia responde al propósito del diagnostico					95%

III. OPINION DE APLICABILIDAD:

- El instrumento cumple puntualmente con los requisitos para su aplicación..... ☒
- El instrumento no cumple puntual mente con los requisitos para su aplicación..... ☐

IV. PROMEDIO DE VALORACION:

97.22%



Ing. Yane Melenia Coasaca Payehuamca
CIP N° 306442
INGENIERO SANITARIO Y AMBIENTAL



VALIDACION DE INSTRUMENTO

EVALUACIÓN DE LAS INSTALACIONES SANITARIAS EN VIVIENDAS DE LA URBANIZACIÓN ANEXO LOS ANDES, JULIACA 2025

OPINIÓN DE EXPERTO

I. DATOS DEL EXPERTO

NOMBRE DEL VALIDADOR:	Erik Rodrigo Quispe Llanos
ESPECIALIDAD DEL VALIDADOR:	Ingeniero Sanitario y Ambiental
AUTOR DEL INSTRUMENTO:	CLEMENTE SUMI JILAPA

II. PUNTOS DE VALIDACION

DIMENSIONES	INDICADORES	DEFICIENTE	REGULAR	BUENA	MUY BUENA	EXCELENTE
		0 - 20%	21 - 40%	41 - 60%	61 - 80%	81 - 100%
1. CLARIDAD	Esta formulado con lenguaje apropiado					98
2. OBJETIVIDAD	Esta expresado en base a la realidad local					95
3. ACTUALIDAD	Adecuado al avance de la ciencia					94
4. ORGANIZACIÓN	Existe una organización lógica					98
5. SUFICIENCIA	Comprende los aspectos en calidad y calidad					97
6. INTENCIONALIDAD	Adecuado para la mejora de las unidades de estudio					95
7. CONSISTENCIA	Basado en aspectos teóricos - científicos					96
8. COHERENCIA	Entre los índices indicadores y las dimensiones					96
9. METODOLOGIA	La estrategia responde al propósito del diagnostico					94

III. OPINION DE APLICATIBILIDAD:

- El instrumento cumple puntualmente con los requisitos para su aplicación.....☒
- El instrumento no cumple puntual mente con los requisitos para su aplicación.....☐

IV. PROMEDIO DE VALORACION:

95.88%

Erik Rodrigo Quispe Llanos
ING. SANITARIO Y AMBIENTAL
CIP: N° 346089



ANEXO 1
FORMULARIO DE AUTORIZACIÓN

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

Formato digital ☒

Fecha de entrega: 20 - 01 - 2026

1. Datos del autor (es):

Nombres y Apellidos: CLEMENTE SUMI JILAPA

Dirección: Jr. SAN FERNANDEZ S/N URB. SOL DE ORO

DNI/Carné de Extranjería/Pasaporte N°: 70228214

Teléfono: 931045048 email: jilapaclemente@gmail.com

Nombres y Apellidos:

Dirección:

DNI/Carné de Extranjería/Pasaporte N°:

Teléfono: email:

Facultad y/o Escuela de Posgrado: FACULTAD DE INGENIERÍAS Y CIENCIAS PURAS

Escuela Profesional o Mención: ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA SANITARIA Y AMBIENTAL

Título o Grado Académico a optar: INGENIERO SANITARIO Y AMBIENTAL

Asesor: Mgtr. SALVADOR TEODORO VALDIVIA CARDENAS

Esta obra se encuentra dentro de las siguientes denominaciones:

Trabajo de Investigación ☐ Tesis ☒ Trabajo de Suficiencia Profesional ☐ Trabajo Académico ☐

Título: EVALUACIÓN DE LAS INSTALACIONES SANITARIAS EN VIVIENDAS DE LA

URBANIZACIÓN ANEXO LOS ANDES, JULIACA 2025

Palabras claves, (3 a 5 términos): INSTALACIONES SANITARIAS, AGUA POTABLE, DESAGÜE DOMICILIARIO, VENTILACIÓN SANITARIA, MANTENIMIENTO PREVENTIVO, NORMA I.S. 010.

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

1

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 ☒ Título ☐ 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: SANEAMIENTO AMBIENTAL - P22

Firma de Autor



huella digital

20 - 01 - 2026

Fecha