

FACULTAD DE INGENIERÍA

Carrera de Ingeniería Civil

**“EJECUCIÓN E IMPLEMENTACIÓN DE
UNIDADES BÁSICAS DE SANEAMIENTO (UBS)
EN ZONAS RURALES Y URBANA, BASADAS EN
TECNOLOGÍAS CON ARRASTRE HIDRÁULICO,
EN EL DISTRITO DE SAN FERNANDO,
PROVINCIA DE RIOJA, DEPARTAMENTO DE
SAN MARTÍN – 2025”**

**Trabajo de suficiencia profesional para optar al título
profesional de:**

Ingeniero Civil

Autores:

Yhoel Antonio Arce Teran

Edson David Rodriguez Delgado

Asesor:

Dr. Albertico Aladino Bada Aldave

Código 0000-0001-7281-6664

Cajamarca - Perú

2025

INFORME DE SIMILITUD



Página 2 of 158 - Descripción general de integridad

Identificador de la entrega trn:oid::1:3278360593

17% Similitud general

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

Filtrado desde el informe

- Bibliografía

Fuentes principales

18%  Fuentes de Internet

8%  Publicaciones

8%  Trabajos entregados (trabajos del estudiante)

Marcas de integridad

N.º de alerta de integridad para revisión



Texto oculto

11 caracteres sospechosos en N.º de página

El texto es alterado para mezclarse con el fondo blanco del documento.

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.

Índice general

Índice general	5
Índice de tablas.....	10
Índice de figuras.....	11
Índice de ecuaciones.....	13
Resumen ejecutivo	14
CAPÍTULO I: INTRODUCCIÓN	15
1.1 Contexto general y específico	15
1.1.1 Contexto general.....	15
1.1.2 Contexto específico	16
1.2 Descripción de la empresa.....	17
1.3 Misión de la empresa.....	18
1.4 Visión de la empresa	19
1.5 Objetivo de la empresa.....	19
1.6 Principal obra ejecutada	19
1.7 Realidad problemática.....	20
1.8 Justificación.....	21
1.8.1 Justificación Teórica.....	21
1.8.2 Justificación practica	21
1.8.3 Justificación metodológica	22
1.9 Planteamiento del problema.....	22
1.10 Objetivos	22
1.10.1 Objetivo general.....	22

1.10.2	Objetivos específicos	23
CAPÍTULO II. MARCO TEÓRICO		24
2.1	Antecedentes	24
2.1.1	Internacionales	24
2.1.2	Nacionales.....	27
2.1.3	Locales	30
2.2	Bases Teóricas.....	33
2.2.1	Bases Conceptuales de las Unidades Básicas de Saneamiento (UBS)	33
2.2.2	Unidades básicas de saneamiento	35
	2.2.2.1 Unidades Básicas de sanitarias (UBS) Con Arrastre Hidráulico	35
	2.2.2.2 Componentes para desarrollar.....	35
2.2.3	Diseño de calicata de percolación.....	42
2.2.4	Tecnologías de Arrastre Hidráulico en Saneamiento	45
2.2.5	Impacto Sanitario y Ambiental de las UBS con Arrastre Hidráulico	46
2.3	Bases Reglamentarias y Normativas	46
2.3.1	Normativas Internacionales	46
2.3.2	Normativas Nacionales	47
2.3.3	Normativas Aplicación en Rioja, Perú	47
2.3.4	Norma técnica peruana E.050 Suelos y Cimentaciones	48
2.3.5	Norma técnica de edificación E.060 Concreto Armado	48
2.3.6	Norma técnica E.070 Albañilería Confinada.....	48
2.3.7	Norma Técnica E.030 Diseño Sismorresistente	49
2.3.8	Norma Técnica E.010 De Madera del (R N E).....	49
2.3.9	Norma Técnica EM.010 Instalaciones Eléctricas Interiores.....	49
2.3.10	El Reglamento Nacional de Edificaciones (RNE).....	50

2.4	Especificaciones Técnicas:.....	50
2.4.1	El ladrillo King Kong de 18 huecos	50
2.4.2	Biodigestor Autolimpiable.....	50
2.4.3	Limitaciones que se presentaron en el desarrollo del proyecto	50
CAPÍTULO III. DESCRIPCIÓN DE LA EXPERIENCIA.....		52
3.1	Proceso de ingreso al consorcio	52
3.2	Personal involucrado en el proyecto	53
3.3	Funciones Realizadas	53
3.3.1	Trabajos de Campo:	54
3.3.2	Trabajos preliminares en Gabinete	55
3.4	Desarrollo Del Proyecto	56
3.4.1	Datos del proyecto	56
3.5	Metodología del proyecto.....	60
3.5.1	Tipo de Investigación	60
3.5.2	Nivel de Investigación	60
3.5.3	Diseño de la Investigación.....	60
3.5.4	Población y Muestra	60
	3.5.4.1 Población	60
	3.5.4.2 Muestra	61
3.5.5	Técnicas e Instrumentos de Recolección de Datos.....	62
	3.5.5.1 Observación directa:	63
	3.5.5.2 Protocolo de calidad.....	64
3.5.6	Registro fotográfico y reporte técnico	68
3.6	Procedimiento Metodológico	69
3.6.1	Test de Percolación en Localidad	70
	3.6.1.1 Trabajo de exploración directa – Test de Percolación	70

3.6.1.2	Fórmula polinómica para el Test de Percolación	71
3.6.2	Ejecución de unidades básicas sanitarias (UBS) – método constructivo...81	
3.6.3	Informes de levantamiento de observaciones carta y cargo	85
3.6.3.1	INFORME N° 003–2025–JPRT–RO	85
3.6.3.2	INFORME N° 006–2025–JPRT–RO	85
3.6.3.3	INFORME N° 007–2025–JPRT–RO	85
3.6.3.4	CARTA N° 035-2025-CONSORCIO EJECUTOR SANFER/RC/HOMD:.....	85
3.6.3.5	CARTA N° 043-2025-CONSORCIO EJECUTOR SANFER/RC/HOMD:.....	86
3.6.4	Asiento en el cuaderno de obra.....	86
3.6.4.1	Número de asiento 339.....	86
3.6.4.2	Número de asiento 342.....	86
3.6.4.3	Número de asiento 345.....	86
3.6.4.4	Número de asiento 350.....	86
3.6.5	Planos de reubicación de viviendas	86
3.6.6	Planos generales de UBS	87
3.6.7	Metrados	87
3.6.8	Valorización.....	89
3.6.9	Padrón de beneficiarios.....	91
3.6.10	Cronograma de obra	92
3.6.11	Consideraciones éticas.....	93
CAPÍTULO IV. RESULTADOS.....		94
4.1	Resultados Técnicos.....	94
4.2	Resultados Sanitarios y Ambientales	95
4.3	Resultados Sociales y Comunitarios	95
4.4	Resultados Administrativos.....	95
CAPÍTULO V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....		97
5.1	Conclusiones	97

5.2 Recomendaciones.....	99
REFERENCIAS.....	100
ANEXOS.....	103
ANEXO 01 Test de Percolación	103
ANEXO 02 Ejecución de Unidades Básicas Sanitarias (UBS) – método constructivo....	113
ANEXO 03 Informes de levantamiento de observaciones carta y cargo	117
ANEXO 04 Asiente de Cuaderno Obra	127
ANEXO 05 Planos de Reubicación de viviendas	131
ANEXO 06 Planos Generales de UBS.....	139
ANEXO 07 Metrados.....	146
ANEXO 08 Valorización	150
ANEXO 09 Padrón de Beneficiarios.	154

Índice de tablas

Tabla 1 <i>Biodigestor para las UBS</i>	39
Tabla 2 <i>Capacidad del biodigestor</i>	40
Tabla 3 <i>Usuarios según consumos diarios</i>	41
Tabla 4 <i>Volumen de barros a evacuar</i>	42
Tabla 5 <i>Clasificación del terreno según el tipo de filtración de suelo</i>	42
Tabla 6 <i>Muestra de viviendas familiares beneficiadas</i>	62
Tabla 7 <i>Registro de observación directa durante la ejecución</i>	63
Tabla 8 <i>Registro de inspección (I parte)</i>	65
Tabla 9 <i>Registro de inspección (II parte)</i>	66
Tabla 10 <i>Registro de inspección (III parte)</i>	67
Tabla 11 <i>Registro de fotografías durante el proceso constructivo</i>	68
Tabla 12 <i>Ensayo de Test de Percolación (TP - 00)</i>	72
Tabla 13 <i>Coordenadas de Test de Percolación - Localidad de Santa Clara</i>	73
Tabla 14 <i>Coordenada de Test de Percolación– Localidad de Leticia</i>	74
Tabla 15 <i>Coordenada de Test de Percolación – Localidad de Perla Mayo</i>	75
Tabla 16 <i>Coordenada de Test de Percolación – Localidad de Polo Punta</i>	76
Tabla 17 <i>Coordenada de Test de Percolación – Localidad Nuevo Oriente</i>	77
Tabla 18 <i>Coordenada de Test de Percolación – Localidad de San Fernando</i>	78
Tabla 19 <i>Coordenada de Test de Percolación – Localidad de Alto Michuco</i>	79
Tabla 20 <i>Coordenada de Test de Percolación – Localidad de Bajo Michuco</i>	80
Tabla 21 <i>Planilla de Metrados General Para el Proyecto</i>	88
Tabla 22 <i>Valorizaciones del proyecto</i>	90
Tabla 23 <i>Padrón de beneficiarios</i>	91

Índice de figuras

Figura 1 <i>Organigrama de la empresa</i>	18
Figura 2 <i>Caseta para las unidades básicas de saneamiento (UBS)</i>	36
Figura 3 <i>Inodoro de losa vitrificada</i>	37
Figura 4 <i>Lavadero de Granito</i>	38
Figura 5 <i>Caja de Registro Estándar</i>	39
Figura 6 <i>Dimensionamiento del tanque séptico</i>	41
Figura 7 <i>Excavación para el Test de percolación</i>	43
Figura 8 <i>Pozo de lodo</i>	44
Figura 9 <i>Caja de Distribución</i>	44
Figura 10 <i>Zanja de infiltración</i>	45
Figura 11 <i>Ubicación Nacional</i>	57
Figura 12 <i>Ubicación de la Provincia de Rioja</i>	58
Figura 13 <i>Ubicación del Distrito de San Fernando en la Provincia de Rioja</i>	58
Figura 14 <i>Ubicación del Distrito de San Fernando</i>	59
Figura 15 <i>Ubicación de Localidades Intervenidas en el Distrito de San Fernando</i> .	59
Figura 16 <i>Ubicación de la Test de Percolación</i>	74
Figura 17 <i>Ubicación de la Test de Percolación</i>	75
Figura 18 <i>Ubicación de la Test de Percolación</i>	76
Figura 19 <i>Ubicación de la Test de Percolación</i>	77
Figura 20 <i>Ubicación de la Test de Percolación</i>	78
Figura 21 <i>Ubicación de la Test de Percolación</i>	79
Figura 22 <i>Ubicación de la Test de Percolación</i>	80
Figura 23 <i>Ubicación de la Test de Percolación</i>	81

Figura 24 <i>Ubicación de área para excavación</i>	82
Figura 25 <i>Sobrecimiento para emplantillado de muro de ladrillo</i>	83
Figura 26 <i>Emplantillado de muro de ladrillo</i>	83
Figura 27 <i>Encofrado de columnas</i>	84
Figura 28 <i>Tarrajeo de UBS</i>	84
Figura 29 <i>Encofrado y vaciado de veredas</i>	85
Figura 33 <i>Cronograma de obra</i>	92



Índice de ecuaciones

Ecuación 1 Fórmula polinómica para el test de percolación.....	71
---	----

Resumen ejecutivo

El desarrollo de la experiencia profesional se enmarcó en la ejecución del Expediente Técnico Adicional 01, orientado a la implementación de un software para el cálculo de la tasa de infiltración del suelo mediante el test de percolación. Este proyecto fue clave para la planificación de la reubicación de viviendas y unidades básicas sanitarias en el distrito de San Fernando, provincia de Rioja, departamento de San Martín.

Para la solución del problema técnico identificado, se aplicó la fórmula $Q = (h/t)^{1/2}$, permitiendo obtener resultados precisos sobre la infiltración del agua en distintos tipos de suelo. Además, se implementó un conjunto de planos arquitectónicos y estructurales en conformidad con las normativas técnicas y ambientales vigentes, garantizando la funcionalidad y sostenibilidad de la infraestructura proyectada.

Como resultado, se mejoró la precisión en el diseño del proyecto, optimizando la planificación de las soluciones sanitarias y asegurando su viabilidad técnica. La correcta identificación de las características físicas y químicas del suelo permitió la ubicación estratégica de las unidades básicas de saneamiento. Finalmente, la implementación de medidas correctivas durante la supervisión del proyecto garantizó la conservación adecuada de los materiales y el cumplimiento de los estándares técnicos, beneficiando a la comunidad en el año 2025.

NOTA

El contenido de la investigación no se encuentra disponible en **acceso abierto** por determinación de los propios autores, en concordancia con en el Texto Integrado del Reglamento RENATI (artículo 12), la Directiva N°048-2020-CONCYTEC-P que regula el Repositorio Nacional Digital de Ciencia, Tecnología e Innovación de Acceso Abierto (ALICIA) administrado por el pliego Consejo Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación Tecnológica - CONCYTEC y la Ley N° 29733, Ley de Protección de Datos Personales.

REFERENCIAS

- CASA LIMA E-COMMERCE. (s.f). *Características Generales de Válvula Esférica*. Ficha técnica. Obtenido de <https://grupocasalima.com/wp-content/uploads/2023/08/ficha-tecnica-de-valvula-esferica-grupo-casa-lima.pdf>
- Expediente Técnico. (2019). Ampliación y Mejoramiento De Los Servicios De Agua Potable y Saneamiento Básico De Las Localidades De Leticia, Perlamayo, Nuevo Oriente, Santa Clara, Alto Michuco, Bajo Michuco, Polo Punta y San Fernando” , Distrito de San Fernando - Rioja - San Martín. RIOJA, RIOJA.
- Gobierno del Perú. (2017). *Normas legales: Decreto Supremo que aprueba la Política*. Diario El Peruano. Obtenido de https://busquedas.elperuano.pe/dispositivo/NL/1503314-7?utm_source
- Ladrillos LARK. (2019). *Manual de apoyo del Ladrillo King Kong 18 huecos*. Ficha técnica. Obtenido de <https://ladrilloslark.com.pe/FichasTecnicas/KK.pdf>
- Ministerio de Vivienda Construcción y Saneamiento [MVCS]. (2019). *Norma Técnica E.070 - Albañilería*. CIP del MVCS. Obtenido de <https://www.cip.org.pe/publicaciones/2021/enero/portal/e.070-alba-ileria-sencico.pdf>
- Ministerio de vivienda Construcción y Saneamiento [MVCS]. (2019). *Norma técnica EM.010: Instalaciones eléctricas Interiores del reglamento nacional de edificaciones*. Diario El Peruano. Obtenido de https://dataonline.gacetajuridica.com.pe/gaceta/admin/elperuano/1232019/12-03-2019_SE_RM-083-2019-VIVIENDA.pdf
- Ministerio de Vivienda Construcción y Saneamiento [MVCS]. (2019). *Norma Técnica de Edificación E.60 Concreto Armado*. Instituto de Construcción y Gerencia. Obtenido de https://web.municipalibaylo.gob.pe/storage/archivos/modernizacion/Gesti%C3%B3n%20de%20Riesgo%20de%20Desastres/RNE2009_E_060.pdf
- Ministerio de Vivienda Construcción y Saneamiento [MVCS]. (2022). *Guía técnica para la implementación de saneamiento rural con arrastre hidráulico*. Sitio web de CDN.

- Obtenido de https://cdn.www.gob.pe/uploads/document/file/407485/GUIA_ORIENT_EXP_TEC_SANEAMIENTO_V_1.5.pdf?utm_source
- Norma Técnica E.030. (2019). *Diseño Sismorresistente*. Editorial del CDN. Obtenido de <https://cdn.www.gob.pe/uploads/document/file/2686410/E.030%20Dise%C3%B1o%20Sismo%20resistente.pdf>
- Norma Técnica E.050. (2019). *Suelos y cimentaciones*. Editorial del CDN. Obtenido de <https://cdn.www.gob.pe/uploads/document/file/2686414/E.050%20Suelos%20y%20Cimentaciones.pdf?v=1641411357>
- Norma Técnica I.S. 010. (2019). *Instalaciones sanitarias para edificaciones*. Editorial del CDN. Obtenido de <http://www.digesa.minsa.gob.pe/NormasLegales/Normas/IS.010.pdf>
- Objetivo de Desarrollo Sostenible [ODS]. (2023). *Objetivo 6: Garantizar la disponibilidad de agua y su gestión sostenible y el saneamiento para todos*. Obtenido de Sitio web de la ONU: https://www.un.org/sustainabledevelopment/es/water-and-sanitation/?utm_source
- Organización Mundial de la Salud (OMS). (22 de marzo de 2024). *Saneamiento*. Obtenido de Centro de prensa: <https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/sanitation>
- Organización Mundial de la Salud. (2017). *Progresos en materia de agua potable, saneamiento e higiene: actualización de 2017 y líneas de base de los ODS*. Editorial de la Organización Mundial de la Salud y el Fondo de las Naciones Unidas para la Infancia (UNICEF). Obtenido de https://data.unicef.org/wp-content/uploads/2018/01/JMP-2017-report-es_0.pdf
- Organización Mundial de la Salud. (2024). *Saneamiento*. Obtenido de <https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/sanitation>
- Reglamento Nacional de edificaciones [MVCS]. (2021). *Norma técnica E.010 Madera*. Editorial del CDN. Obtenido de <https://cdn.www.gob.pe/uploads/document/file/2079964/NORMA%20TÉCNICA%20>

E.010%20MADERA%20DEL%20REGLAMENTO%20NACIONAL%20DE%20EDIFICACIONES.pdf

Rotoplas. (2 de Octubre de 2019). *Conoce las ventajas del biodigestor autolimpiable y su tratamiento de aguas residuales*. Obtenido de Sitio web de Rotoplas: <https://blog.rotoplas.com.pe/conoce-las-ventajas-del-biodigestor-autolimpiable-y-su-tratamiento-de-aguas-residuales/>

Rotoplas. (2025). *Biodigestor Autolimpiable*. Ficha técnica. Obtenido de <https://rotoplas.com.mx/rtp-resources/productos/biodigestor/biodigestor-ficha-tecnica.pdf>

Sánchez, N., & Rimarachin, V. (2023). *Eficiencia de la implementación de las unidades básicas de saneamiento de arrastre hidráulico con biodigestor (UBS), en la reducción en enfermedades diarreicas agudas, en las localidades de Rosa Pampa, Shultin y Barrojo, distrito de Baños del Inca*. [Tesis de pregrado, Universidad Privada del Norte], Repositorio Institucional de la UPN. Obtenido de (Tesis de licenciatura, Universidad Privada del Norte). Repositorio Institucional de la UPN.: <https://hdl.handle.net/11537/35112>