

FACULTAD DE INGENIERÍA

Carrera de Ingeniería Civil

“Optimización de la limpieza de colectores secundarios para garantizar la eficiencia operativa de la red de alcantarillado en el Centro de Servicio Comas de SEDAPAL”

Trabajo de suficiencia profesional para optar al título profesional de:

INGENIERO CIVIL

Autor:

Gift Vargas Garcia

Asesor:

Ing. Henry Josue Villanueva Bazan
<https://orcid.org/0000-0001-8814-6079>

Lima - Perú

2025

Informe de Similitud



Página 2 de 123 - Descripción general de integridad

Identificador de la entrega: tmsoidr103434367308




11% Similitud general

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

Filtrado desde el informe

- Bibliografía
- Texto citado
- Texto mencionado
- Coincidencias menores (menos de 8 palabras)

Fuentes principales

- 11%  Fuentes de Internet
- 2%  Publicaciones
- 2%  Trabajos entregados (trabajos del estudiante)

Marcas de integridad

N.º de alerta de integridad para revisión

-  **Texto oculto**
362 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 permitan 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 lo revise.

Tabla de contenido

Índice de tablas	6
Índice de Figuras.....	7
RESUMEN EJECUTIVO.....	10
CAPÍTULO I. INTRODUCCIÓN.....	11
CAPÍTULO II. MARCO TEÓRICO	28
CAPÍTULO III. DESCRIPCIÓN DE LA EXPERIENCIA	50
CAPÍTULO IV. RESULTADOS	71
CAPÍTULO V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	96
REFERENCIAS	101
ANEXOS	104

Índice de tablas

Tabla 1 FODA – SEDAPAL	22
Tabla 2 FODA - personal	25
Tabla 3 Solicitudes de atención del 1er al 4to trimestre.....	72
Tabla 4 Solicitudes de atención T1 por distritos	75
Tabla 5 Solicitudes de atención T2 por distritos	75
Tabla 6 Solicitudes de atención T3 por distritos	76
Tabla 7 Solicitudes de atención T4 por distritos	77
Tabla 8 Consolidado de solicitudes de atención en los 4 trimestres	80
Tabla 9 Cantidad de OT para limpieza de colector con máquina de balde T1.....	87
Tabla 10 Cantidad de OT para limpieza de colector con máquina de balde T2.....	87
Tabla 11 Cantidad de OT para limpieza de colector con máquina de balde T3.....	88
Tabla 12 Cantidad de OT para limpieza de colector con máquina de balde T4.....	88
Tabla 13 Metros lineales limpiados con máquina de balde T1	90
Tabla 14 Metros lineales limpiados con máquina de balde T2	91
Tabla 15 Metros lineales limpiados con máquina de balde T3	91
Tabla 16 Metros lineales limpiados con máquina de balde T4	92

Índice de Figuras

Figura 1 Organigrama de la empresa.....	14
Figura 2 Organigrama de optimización en la limpieza de Colectores secundarios.....	39
Figura 3 Extracción de data del SGIO.....	55
Figura 4 Revisión del catastro de redes en el GisWeb de Sedapal.....	56
Figura 5 Ejemplo de una Orden de Trabajo recién generada	57
Figura 6 Ejemplo de la elaboración de un croquis	58
Figura 7 APU de la sub actividad Limpieza de colector	59
Figura 8 Verificación de la correcta señalización	60
Figura 9 Interior de un buzón	60
Figura 10 Instalación de la máquina de balde grande	61
Figura 11 Instalación de la máquina de balde chica.....	61
Figura 12 Revisión insitu del tramo a limpiar	62
Figura 13 Extracción de sedimentos.....	62
Figura 14 Personal televisando.....	63
Figura 15 Video de la parte interna de un colector.....	64
Figura 16 Plataforma web.....	65
Figura 17 Fotografía estado final del tramo limpiado	65
Figura 18 Ejemplo información catastral actualizada	66
Figura 19 Ejemplo OT firmada por el residente de la contratista	67
Figura 20 Gráfica referente a las solicitudes de atención.....	73

Figura 21 Curva de solicitudes de atención en los 4 trimestres.....	78
Figura 22 Tuberías secundarias con antigüedad mayor o igual a 50 años	82
Figura 23 Inventario de redes CS Comas	84
Figura 24 Longitud de la red secundaria por material y diámetro.....	85
Figura 25 OT generadas por trimestre.....	89
Figura 26 Metros lineales del colector limpiados por trimestre	93
Figura 27 Formato de una Orden de Trabajo	105
Figura 28 Consolidado de reporte de variables correspondiente al Plan Operativo.....	106
Figura 29 Informe de la limpieza del colector – Datos del tramo	107
Figura 30 Informe técnico de la limpieza de colector – Información del colector.....	108
Figura 31 Informe de la limpieza de colector – Detalle de las conexiones.....	109
Figura 32 Supervisando la limpieza con máquina de balde	110
Figura 33 Bolsa con sedimentos.....	110
Figura 34 Cobra para pasar la driza.....	111
Figura 35 Máquina de balde - Grande.....	111
Figura 36 Máquina de balde – Chica.....	112
Figura 37 Interior de buzón	112
Figura 38 Limpieza de 1 tramo.....	113
Figura 39 Herramientas 1	113
Figura 40 Herramientas 2	114
Figura 41 Cadena y discos.....	114

Figura 42 Balde	115
Figura 43 Evidenciando con tomas fotográficas la limpieza.....	115
Figura 44 Supervisión.....	116
Figura 45 Echando cal	116

RESUMEN EJECUTIVO

El presente trabajo de suficiencia profesional tuvo como objetivo optimizar el proceso de limpieza de colectores secundarios para mejorar la eficiencia operativa de la red de alcantarillado en el Centro de Servicio Comas de SEDAPAL. El estudio se basa en la experiencia directa adquirida como Técnico de Operación y Mantenimiento de Redes, responsable de la planificación, supervisión y conformidad técnica de las labores de limpieza. La metodología empleada consistió en un diagnóstico del proceso tradicional, caracterizado por intervenciones reactivas, falta de evaluación previa y ausencia de registros técnicos, y en el análisis del modelo actual, que incorpora programación preventiva, inspección visual preliminar, limpieza con máquina de balde, inspección televisiva y documentación digital del tramo trabajado. Para la identificación de zonas críticas y priorización de intervenciones se utilizó el SGIO, herramienta clave para registrar incidencias y definir sectores con mayor recurrencia de fallas. Los resultados evidenciaron que el proceso optimizado reduce significativamente los atoros recurrentes, mejora la continuidad del servicio y disminuye los reclamos ciudadanos, al intervenir los tramos antes de que colapsen. Asimismo, la incorporación de inspección televisiva y registros digitales permitió contar con información precisa sobre la condición de la red y fortalecer la planificación del mantenimiento. En conclusión, la propuesta desarrollada permitió mejorar la eficiencia operativa del Centro de Servicio Comas, fortalecer el control técnico del sistema de alcantarillado y establecer un procedimiento replicable para otros Centros de Servicio de SEDAPAL, contribuyendo a una gestión más preventiva, eficiente y orientada al bienestar de los usuarios.

NOTA

El contenido de la investigación no se encuentra disponible en **acceso abierto** por determinación de los propios autores, en concordancia con 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

- Banco Interamericano de Desarrollo. (2018). *Gestión de activos para empresas de agua y saneamiento: Una guía para la implementación*. BID.
- Comisión Económica para América Latina y el Caribe. (2017). *La urbanización y los desafíos para los servicios de saneamiento en América Latina*. CEPAL.
- Instituto Nacional de Calidad. (2012). *Tuberías de concreto simple para alcantarillado sanitario: Normas técnicas peruanas*. INACAL.
- Instituto Nacional de Calidad. (2015). *Tuberías de PVC para alcantarillado: Normas técnicas peruanas*. INACAL.
- Metcalf, L., Eddy, H., Tchobanoglous, G., Stensel, H., & Tsuchihashi, R. (2014). *Wastewater Engineering: Treatment and Resource Recovery* (5.^a ed.). McGraw-Hill Education.
- Ministerio de Ambiente. (2019). *Lineamientos para la gestión y disposición de residuos generados en actividades de saneamiento*. MINAM.
- Ministerio de Transportes y Comunicaciones. (2016). *Reglamento Nacional de Tránsito*. MTC.
- Ministerio de Trabajo y Promoción del Empleo. (2012). *Reglamento de Seguridad y Salud en el Trabajo*. MTPE.
- Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento. (2014). *Reglamento Nacional de Edificaciones: Norma Técnica OS.090 Redes de Alcantarillado Sanitario*. MVCS.
- Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento. (2020). *Guía para la evaluación y diagnóstico de redes de alcantarillado mediante inspección televisiva*. MVCS.
- Nam, S. N., Al-Juboori, R. A., Choi, Y., & Han, M. (2019). *Performance Indicators Framework for Assessment of a Sewerage System*. Sustainability, 11(10), 2746. <https://doi.org/10.3390/su11102746>

- Organismo Técnico de la Administración de los Servicios de Saneamiento. (2021). *Sistema de Gestión de Incidencias Operativas (SGIO) para mejorar el servicio al cliente*. OTASS. <https://www.gob.pe/institucion/otass/informes-publicaciones/674901-sistema-de-gestion-de-incidencias-operativas-sgio-para-mejorar-el-servicio-al-cliente>
- Organización Internacional del Trabajo. (2013). *Guía de seguridad y salud para trabajos en espacios confinados*. OIT.
- Organización Mundial de la Salud. (2017). *Manual de saneamiento y salud ambiental*. OMS.
- Organización Panamericana de la Salud. (2010). *Guía para el manejo sanitario de residuos y sedimentos en sistemas de alcantarillado*. OPS.
- Organización Panamericana de la Salud. (2016). *Manual de operaciones y mantenimiento de sistemas de alcantarillado sanitario*. OPS.
- Parcher, M. J. (1998). *Wastewater Collection System Maintenance*. CRC Press.
- Sedapal. (2020). *Aquafono: Sistema de atención de emergencias del servicio de saneamiento*. Sedapal.
- Sedapal. (2021). *Especificaciones Técnicas CTPS-ET-006 para señalización en trabajos de saneamiento*. Sedapal. <https://www.gob.pe/37508-servicio-de-agua-potable-y-alcantarillado-de-lima-especificaciones-tecnicas-y-reglamentos-tecnicos>
- Sedapal. (2022). *Memoria Anual 2022*. Sedapal.
- Sedapal. (2024). *Aquafono: Plataforma omnicanal disponible las 24 horas*. <https://sedapalinforma.com.pe>
- Superintendencia Nacional de Servicios de Saneamiento. (2017). *Ley Marco de la Gestión y Prestación de los Servicios de Saneamiento (Ley N.º 1280)*. SUNASS.
- Superintendencia Nacional de Servicios de Saneamiento. (2022). *Informe de desempeño de las empresas prestadoras de servicios de saneamiento*. SUNASS.

<https://www.sunass.gob.pe>

UNICEF. (2015). *Saneamiento y salud pública en entornos urbanos vulnerables*.

UNICEF.

Water Environment Federation. (2016). *Operation and Maintenance of Wastewater Collection Systems* (7.^a ed.). WEF Press.