

UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERÍA
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL



TRABAJO DE SUFICIENCIA PROFESIONAL

**“GESTIÓN DE LA SUPERVISIÓN EN LA OPERACIÓN Y
MANTENIMIENTO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO EN EL
DISTRITO DE COMAS”**

PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE INGENIERO CIVIL

ELABORADO POR:

ALEJANDRO JHONATAN CRUZ BAYONA
ID: 0009-0006-5915-4874

ASESOR:

Ing. HUGO ENRIQUE SALAZAR NEIRA
ID: 0000-0003-0394-443X

LIMA– PERÚ

2024

©2024, Universidad Nacional de Ingeniería. Todos los derechos reservados
**“El Autor autoriza a la UNI a reproducir el TSP en su totalidad o en parte,
con fines estrictamente académicos.”**

Cruz Bayona Alejandro, Jhonatan

acruzba@uni.pe

Teléfono: 963-706-899

DEDICATORIA

A mi familia por el apoyo incondicional en todos estos años desde que me encontraba en las aulas de la FIC-UNI y ahora en el campo laboral.

Especialmente, a mi querido padre Alejandro Cruz Miranda por ser quien depositó toda su confianza y esfuerzo para que yo sea un profesional y sobre todo una persona de bien.

Siempre estuvo acompañándome en mis fracasos y en mis logros, brindándome el soporte que necesitaba para levantarme y salir adelante.

Tengo el honor de llevar su apellido y la dicha de que sea mi Padre.

ÍNDICE

Resumen	6
Abstract.....	7
Prólogo.....	8
Lista de tablas.....	9
Lista de figuras	10
Lista de símbolos y siglas	13
Capítulo I: Introducción.....	14
1.1 Generalidades	14
1.2 Planteamiento de la realidad problemática	14
1.3 Objetivos.....	15
1.3.1 Objetivo General.....	15
1.3.2 Objetivos Específicos	15
Capítulo II: Marco teórico y conceptual	16
2.1 Marco Teórico.....	16
2.1.1 Introducción al sistema de alcantarillado	16
2.1.2 Tipos de Sistema de alcantarillado	16
2.1.2.1 Sistema unitario o combinado	16
2.1.2.2 Sistema sanitario o separativo	16
2.1.2.3 Sistema pluvial.....	16
2.1.3 Área de drenaje	16
2.1.4 Red de alcantarillado	17
2.1.4.1 Conexiones domiciliarias.....	18
2.1.4.2 Colectores.....	18
2.1.4.3 Cámara de inspección o buzones	19

2.1.5 Materiales, tuberías y accesorios.....	20
2.1.5.1 Tuberías y accesorios de Policloruro de Vinilo (PVC)	20
2.1.5.2 Tubería y accesorios de polietileno (PEAD)	21
2.1.5.3 Marco de Fo.Fo. Para Buzón	22
2.1.5.4 Tapa de Buzón.....	23
2.1.5.5 Caja de registro o elemento de reunión.....	23
2.1.5.6 Elemento de empalme (codo-cachimba)	24
2.1.6 Operación del sistema de alcantarillado	25
2.1.7 Mantenimiento del sistema de alcantarillado.....	26
2.1.8 Tipos de mantenimiento	26
2.1.8.1 Mantenimiento Correctivo	26
2.1.8.2 Mantenimiento Preventivo.....	26
2.1.8.3 Mantenimiento Predictivo	26
2.2 Marco conceptual	27
2.2.1 Fallas en el sistema de alcantarillado	27
2.2.1.1 Atoros:	27
2.2.1.2 Aniegos:.....	31
2.2.2 Actividades para el mantenimiento del sistema de alcantarillado.....	32
2.2.3 Actividades Correctivas	32
2.2.3.1 Desatoros:	32
2.2.3.2 Piques en colector.....	33
2.2.3.3 Rehabilitación o cambio de colector	34
2.2.4 Actividades Preventivas.....	35
2.2.4.1 Inspección previa	35
2.2.4.2 Limpieza de colectores	35
2.2.5 Actividades Predictivas	37
2.2.5.1 Inspección Televisiva en redes de alcantarillado.....	37

Capítulo III: Diagnóstico del sistema de alcantarillado.....	41
3.1 Sistema de recolección secundario.....	41
3.2 Gerencia de servicios norte	42
3.3 Centro de Servicio Comas	43
3.4 Gestión de la operación y mantenimiento	45
3.4.1 Grupo Funcional de Recolección	46
3.4.2 Programa de mantenimiento.....	47
3.4.3 Control operacional.....	47
3.5 Actual contrato de prestación de servicio.....	50
3.5.1 Antecedentes.....	50
3.5.2 Actividades del Servicio	51
3.5.3 Actividades del Sistema de Alcantarillado.....	51
3.5.3.1 Actividad B.....	51
3.5.3.2 Actividad F2	52
3.5.4 Oferta Económica	52
Capítulo IV: Gestión de la supervisión.....	53
4.1 Información de la empresa.....	53
4.1.1 Centro de Operaciones Comas.....	53
4.1.2 Organigrama de la empresa	54
4.2 Desarrollo de actividades profesionales.....	55
4.2.1 Conformación de cuadrillas	55
4.2.1.1 Cuadrillas propias	56
4.2.1.2 Cuadrillas de terceros	56
4.2.2 Asignación de Trabajos	57
4.2.2.1 Cuadrillas propias	57
4.2.3 Programación diaria de trabajos	58
4.3 Proceso de supervisión en campo	59
4.3.1 Supervisión de pruebas de calidad	61

4.3.1.1	Prueba de nivelación.....	61
4.3.1.2	Prueba hidráulica	65
4.3.1.3	Prueba de compactación.....	67
4.3.1.4	Control en la reposición de pavimento	69
4.4	Trabajo de oficina o gabinete	75
4.4.1	Procesamiento de órdenes de trabajo	75
4.4.1.1	Tipos de O/T	75
4.4.1.2	Estados de las O/T.....	75
4.4.2	Seguimiento y control de órdenes de trabajo	79
4.4.2.1	Supervisión in situ	79
4.4.2.2	Supervisión por monitoreo	79
4.4.2.3	Supervisión indirecta.....	80
	Capítulo V: Evaluación técnica y económica.....	83
5.1	Evaluación Técnica.....	83
5.1.1	Estadísticas por distrito.....	83
5.1.2	Estadísticas por año. (Actividades ejecutadas).....	87
5.1.2.1	Cambio de tubería con zanja profundidad 2.50m	91
5.1.2.2	Limpieza con Máquina de Balde del Contratista.....	92
5.1.2.3	Limpieza con Máquina de Balde de Sedapal.....	94
5.1.2.4	Limpieza de Colectores por Arrastre	96
5.1.2.5	Limpieza de Buzones de retención de sólidos.....	97
5.2	Evaluación Económica.....	98
5.2.1	Valorizaciones mensuales	98
5.2.1.1	Primer año	99
5.2.1.2	Segundo año.....	101
5.2.1.3	Tercer año	102
5.2.2	Análisis de la información	104
5.2.2.1	Avance contractual.....	104

5.3 Análisis de resultados de la GSN.....	106
5.3.1 Número de atoros en la red de Alcantarillado	106
5.3.2 Rehabilitación y limpieza en la red de alcantarillado	106
Conclusiones	108
Recomendaciones	109
Referencias bibliográficas	110
Anexos	112

RESUMEN

El Sistema de Alcantarillado del distrito de Comas son una parte importante de la infraestructura hidráulica administrada por la Gerencia de Servicio Norte (GSN) de Sedapal, ya que estas transportan las aguas residuales de la población de Lima Norte hasta su tratamiento y/o evacuación.

Durante la operación del Sistema de Alcantarillado se presenta una serie de problemas que interrumpen su correcto funcionamiento causando atoros y obstrucciones que derivan en aniegos por la falta de mantenimiento o porque la red ya ha cumplido su tiempo de vida útil.

Sedapal a través de concursos públicos contratan parte de las actividades que de mantenimiento del Sistema de alcantarillado en todos sus centros de servicios para la ejecución de los trabajos de mantenimiento durante las 24 horas.

El presente informe da a conocer el desarrollo del actual contrato de Prestación de Servicio de la GSN en el CS Comas.

Para desarrollar las actividades del presente contrato Sedapal subcontrató al Consorcio Acea Lima Norte al cual se le entregó la buena pro mediante concurso público.

En el presente informe se detallan las principales fallas que presenta el Sistema de Alcantarillado Secundario y las actividades de mantenimiento para la solución a estos problemas desde la experiencia del tesista como Supervisor de la contratista. Asimismo, se detallan los alcances del actual CPS, como la situación actual del sistema de alcantarillado en el CS Comas y los indicadores de gestión que tiene Sedapal como parte de su plan operativo.

Dentro de las responsabilidades y la gestión realizada por el Supervisor, se aprecia la aplicación la nivelación topográfica y las normas AASHTO, ASTM y la NTP para las pruebas de densidad de campo para el suelo y pruebas de control de calidad del concreto realizadas y supervisadas durante la ejecución de las actividades, entre otras como programación y conformación de frentes de trabajo.

Finalmente se realiza una evaluación técnica y económica del avance contractual del presente contrato en cuanto a carga ejecutada, monto valorizado y un análisis respecto a los indicadores por año de Sedapal de la GSN en el CS Comas.

ABSTRACT

The Sewer System of the Comas district is an important part of the hydraulic infrastructure managed by the Northern Service Management (NSM) of Sedapal, since they transport wastewater from the population of Lima Norte to its treatment and/or evacuation.

During the operation of the Sewer System, a series of problems arise that interrupt its correct functioning, causing blockages and obstructions that lead to floods due to lack of maintenance or because the network has already reached its useful life.

Sedapal, through public tenders, contracts part of the maintenance activities for the sewage system in all its service centers to carry out maintenance work 24 hours a day.

The present report discloses the development of the current NSM Service Provision contract in the CS Commas.

To develop the activities of this contract, Sedapal subcontracted the Acea Lima Norte Consortium, which was awarded the contract through a public tender.

This report details the main failures of the Secondary Sewer System and the maintenance activities to solve these problems from the thesis student's experience as Supervisor of the contractor. Likewise, the scope of the current CPS is detailed, such as the current situation of the sewage system in the CS Comas and the management indicators that Sedapal has as part of its operational plan.

Within the responsibilities and management carried out by the Supervisor, the application of topographic leveling and AASHTO, ASTM and NTP standards for field density tests for soil, and concrete quality control tests carried out and supervised during the execution of activities among others such as programming and formation of work fronts, are appreciated.

Finally, a technical and economic evaluation of the contractual progress of this contract is carried out in terms of cargo executed, valued amount and an analysis regarding the indicators per year of Sedapal of the NSM in the CS Commas.

PRÓLOGO

En la ciudad de Lima, los Sistema de Agua Potable y Alcantarillado se encuentran administradas por la EPS Sedapal. Esta empresa estatal, a través de sus siete Centros de Servicios se encargan de la operación y mantenimiento de las redes secundarias en Lima Metropolitana con la finalidad garantizar el correcto funcionamiento de las redes reduciendo y mitigando una serie de problemas operacionales, específicamente en el sistema de alcantarillado de Lima Norte dentro del C.S. Comas que es parte de la investigación del presente informe.

El crecimiento acelerado y desordenado de la población de Lima Norte desde los años 80s ha generado una mayor demanda de Agua Potable y, por ende, un mayor uso o demanda de la capacidad del Sistema de Alcantarillado.

Esta demanda de nuevas redes de alcantarillado y de mayor capacidad del sistema de alcantarillado generan con frecuencia problemas de colapsos o atoros y aniegos debido a que su diseño antiguo no cuenta con la capacidad para recibir volumen adicional aguas residuales.

En vista de ello, se requiere un plan de mantenimiento eficiente para una atención oportuna de los problemas operacionales que se presenten y para ello, Sedapal contrata empresas que realicen esos trabajos para asegurar el plan de mantenimiento del sistema de alcantarillado en el C.S. Comas y garantizar su correcto funcionamiento.

Por lo expuesto, se comparte en el presente Informe, la experiencia del Tesista en el presente Contrato de Prestación de Servicios dentro de la contratista en el cargo de Supervisor. En el cual, bajo los criterios de supervisión de Sedapal y de las Normas Técnicas se garantizaron la pronta la atención de emergencias y ejecución de los trabajos de mantenimiento de las redes del alcantarillado, sin dejar de lado la calidad del trabajo en cada uno de los procesos constructivos, así como la gestión realizada para solucionar los problemas operativos en coordinación con el personal de Sedapal.

Asesor

LISTA DE TABLAS

Tabla N° 1: Distancia entre buzones.....	20
Tabla N° 2: Diámetro Nominal para Tuberías de Alcantarillado	21
Tabla N° 3: Diámetro Nominal para Tubería de Polietileno	22
Tabla N° 4: Inventario red de alcantarillado – CS. Comas 2014.....	43
Tabla N° 5: Inventario Red Secundaria de Alcantarillado 2021	45
Tabla N° 6: Avisos operacionales en el alcantarillado GSN 2021-2023	49
Tabla N° 7: Personal profesional requerido	55
Tabla N° 8: Distribución de cuadrillas por zonas.....	58
Tabla N° 9: Granulometría para material de base	68
Tabla N° 10: Órdenes de Trabajo ejecutadas por distritos	83
Tabla N° 11: Cambio de colector o rehabilitación por distrito	85
Tabla N° 12: Limpieza de colectores por distrito	85
Tabla N° 13: Porcentaje de avance mayor al 100% Actividad B	88
Tabla N° 14: Porcentaje de avance mayor al 100% Actividad F2.....	88
Tabla N° 15: Actividades B no ejecutadas	89
Tabla N° 16: Actividades F2 no ejecutadas	89
Tabla N° 17: Actividades con mayor porcentaje de costo directo	90
Tabla N° 18: Monto contractual a valorizar por mes.....	99
Tabla N° 19: Primera distribución del monto contractual ACT. B y F2.....	105
Tabla N° 20: Segunda distribución del monto contractual ACT. B y F2.....	105
Tabla N° 21: Indicador de gestión por número de atoros	107
Tabla N° 22: Indicador de gestión por rehabilitación y limpieza	107

LISTA DE FIGURAS

Figura N° 1: Área de Drenaje colector Ingeniería-Independencia	17
Figura N° 2: Esquema red secundaria de alcantarillado	17
Figura N° 3: Esquema de conexión domiciliaria	18
Figura N° 4: Sistema de colectores de alcantarillado	18
Figura N° 5: Tubería de PVC Alcantarillado – NTP ISO 4435:2005	20
Figura N° 6: Marco de FoFo para Buzón	22
Figura N° 7: Tapa de concreto armado para buzón	23
Figura N° 8: Caja de registro	23
Figura N° 9: Tipos de elemento empalme	25
Figura N° 10: Tubería Arenada	27
Figura N° 11: Vertimiento de grasas en colector	28
Figura N° 12: Desechos sólidos en buzones	28
Figura N° 13: Presencia de raíces en la tubería	29
Figura N° 14: Interferencia sobre la red de alcantarillado	29
Figura N° 15: Deterioro de la tubería por antigüedad	30
Figura N° 16: Conexión Clandestina	30
Figura N° 17: Aplastamiento de tubería	31
Figura N° 18: Aniego en vía pública	31
Figura N° 19: Desatoro con varillas	32
Figura N° 20: Succión con Equipo Hidrojet	33
Figura N° 21: Desatoro con Equipo Hidrojet	33
Figura N° 22: Pique en colector con equipo	34
Figura N° 23: Cambio total de colector	34
Figura N° 24: Limpieza Manual planificada	35
Figura N° 25: Instalación de máquina de balde	36
Figura N° 26: Limpieza y succión de Buzones	37
Figura N° 27: Croquis de Inspección de alcantarillado	38
Figura N° 28: Presencia de forados en el colector	38
Figura N° 29: Final de inspección-longitud del tramo	39
Figura N° 30: Ubicación de conexión domiciliaria	39
Figura N° 31: Tubería de colector lleno	40
Figura N° 32: Estructura Orgánica de Sedapal	41
Figura N° 33: Organización de la GSN Sedapal 2023	42
Figura N° 34: Megaproyectos Sedapal – Lima Norte 2015	44

Figura N° 35: Modelo de Gestión Operativo orientado al usuario.....	45
Figura N° 36: Aviso de reclamos en el sistema SGIOC	48
Figura N° 37: Atención de incidencia por cuadrilla de varilleros	48
Figura N° 38: Avisos operacionales en el alcantarillado del CS comas 2021	49
Figura N° 39: Orden de trabajo emitida por Sedapal.....	50
Figura N° 40: Comparación de precios ofertados	52
Figura N° 41: Base Acea Comas	53
Figura N° 42: Organigrama de la empresa CALN	54
Figura N° 43: Programación de trabajos-Área Recolección	58
Figura N° 44: Camioneta asignada a supervisión	59
Figura N° 45: Cotas calculadas.....	61
Figura N° 46: Puntos de sección de tubería.....	62
Figura N° 47: Marcación de tubería para nivelación.....	62
Figura N° 48: Proceso de nivelación topográfica de tubería	63
Figura N° 49: Esquema colocación de cordeles.....	63
Figura N° 50: Prueba de nivelación tomada por el supervisor.....	64
Figura N° 51: Verificación de alineamiento y cordeles	64
Figura N° 52: Taponamiento de buzón	65
Figura N° 53: Prueba hidráulica de buzones.....	65
Figura N° 54: Taponeo en conexiones domiciliarias	66
Figura N° 55: Prueba hidráulica en conexiones domiciliarias.....	66
Figura N° 56: Prueba hidráulica verificado por supervisor.....	67
Figura N° 57: Prueba de densidad de campo	68
Figura N° 58: Verificación de bordes del pavimento.....	69
Figura N° 59: Riego asfáltico	69
Figura N° 60: Control de temperatura del asfalto	70
Figura N° 61: Rastrillado de asfalto	70
Figura N° 62: Compactación de mezcla asfáltica	71
Figura N° 63: Sellado asfáltico.....	71
Figura N° 64: verificación de precinto de seguridad	72
Figura N° 65: Ensayo de asentamiento del concreto	73
Figura N° 66: Elaboración de probetas de concreto.....	73
Figura N° 67: Vaciado de concreto	74
Figura N° 68: Enrasado y de juntas de construcción.....	74
Figura N° 69: Curado de concreto	75

Figura N° 70: Orden de trabajo en estado pendiente	76
Figura N° 71: Cuadrilla trabajando en el lugar de la incidencia	76
Figura N° 72: Conexión de desagüe reestablecida	77
Figura N° 73: Trabajo concluido.....	77
Figura N° 74: Trabajo culminado (resuelto).....	78
Figura N° 75: Orden de trabajo en estado facturado.....	79
Figura N° 76: Plataforma informática SISCOM	81
Figura N° 77: Verificación de resanes y desmontes en el SISCOM	82
Figura N° 78: Incidencia por distritos – Actividad B.....	84
Figura N° 79: Incidencia por distritos – Actividad F2	84
Figura N° 80: Rehabilitación y Limpieza de colector por distritos	86
Figura N° 81: Cambio de colector ejecutado 2021	91
Figura N° 82: Cambio de colector ejecutado 2022	91
Figura N° 83: Cambio de colector ejecutado agosto 2023	92
Figura N° 84: Limpieza con M.B contratista ejecutado 2021	93
Figura N° 85: Limpieza con M.B contratista ejecutado 2022	93
Figura N° 86: Cambio de colector ejecutado agosto 2023	94
Figura N° 87: Limpieza con M.B de Sedapal ejecutado 2021	95
Figura N° 88: Limpieza con M.B de Sedapal ejecutado 2022	95
Figura N° 89: Limpieza por arrastre ejecutado 2021	96
Figura N° 90: Limpieza por arrastre ejecutado 2022	96
Figura N° 91: Limpieza por arrastre ejecutado 2023	97
Figura N° 92: Limpieza de buzones de retención de sólidos 2021-2023.....	98
Figura N° 93: Valorización mensual Actividad “B” – Año 2021	100
Figura N° 94: Valorización mensual Actividad “F2” – Año 2021	100
Figura N° 95: Valorización mensual Actividad “B” – Año 2022.....	101
Figura N° 96: Valorización mensual Actividad “F2” – Año 2022	102
Figura N° 97: Valorización mensual Actividad “B” – Año 2023.....	103
Figura N° 98: Valorización mensual Actividad “F2” – Año 2023	103

LISTA DE SÍMBOLOS Y SIGLAS

- AASHTO.** American Association of State Highway and Transportation Officials
- ASTM.** American Society for Testing and Materials
- CALN.** Consorcio Acea Lima Norte
- CCTV.** Circuito Cerrado de Television
- CP.** Concurso Público
- CPS.** Contrato de Prestación de Servicios
- CS.** Centro de Servicios
- CSN.** Concreto Simple Normalizado
- CTP.** Comité Técnico Permanente
- EOMR.** Equipo de operación y mantenimiento de redes
- EPS.** Empresa Prestadora de Servicios
- Fo.Fo..** Fierro Fundido
- GF.** Grupo Funcional
- GSN.** Gerencia de Servicios Norte
- IBSTT.** Instituto Iberoamericano de Tecnología sin Zanja
- M.B.** Máquina de Balde
- MVCS.** Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento
- NTP.** Norma Técnica Peruana
- O/T.** Orden de Trabajo
- OPS.** Organización Panamericana de la Salud
- PASLC.** Programa Agua Segura para Lima y Callao
- PEAD.** Polietileno de Alta Densidad
- PVC.** Policloruro de Vinilo
- RNE.** Reglamento Nacional de Edificaciones
- Sedapal.** Servicio de Agua Potable y Alcantarillado de Lima
- Sedapar.** Servicio de Agua potable y Alcantarillado de Arequipa
- SGIOC.** *Sistema de Gestión de Incidencias Operativas y Comerciales*
- SISCOM.** Sistema informático de control de operaciones de mantenimiento

CAPÍTULO I: INTRODUCCIÓN

1.1 GENERALIDADES

Sedapal a través del Equipo de Operación y Mantenimiento redes de comas y Callao convocó por Concurso Público N° 014-2019 la contratación del “SERVICIO DE MANTENIMIENTO DE LOS SISTEMAS DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO DE LA GERENCIA DE SERVICIOS NORTE” con la finalidad de contratar empresas especializadas en brindar servicios de mantenimiento para asegurar el abastecimiento de agua potable y la recolección de aguas servidas durante las 24 horas del día dentro de la jurisdicción de la Gerencia de Servicio Norte (GSN), así como velar por la continuidad y calidad de los servicios de agua potable y alcantarillado.

Con la firma del presente Contrato de Prestación de Servicios N°257-2020-Sedapal derivado del Concurso Público N° 014-2019 se da inicio al servicio a partir del 4 de enero de 2021. Por el presente contrato, el Consorcio Acea Lima Norte ejecuta el mantenimiento de los sistemas de agua potable y alcantarillado por un periodo de 3 años hasta el 29 de diciembre de 2023, fecha prevista del fin del contrato

Las actividades a desarrollar en el presente contrato están referidas al mantenimiento correctivo de las redes de agua potable y alcantarillado.

En el presente informe se describirán las principales actividades del mantenimiento del sistema de alcantarillado (red y conexiones domiciliarias).

1.2 PLANTEAMIENTO DE LA REALIDAD PROBLEMÁTICA

El Sistema de Alcantarillado presenta una serie de problemas operativos durante su funcionamiento que afectan la continuidad del servicio. Estos problemas se categorizan principalmente en atoros y aniegos.

El atoro es el impedimento parcial del flujo, mientras que los aniegos se manifiestan con el represamiento o inundación tanto en viviendas como en la vía pública, y son producto de obstrucción o colapso total de la tubería.

Estos problemas suceden a diario por diversos factores, pero principalmente por la antigüedad de las tuberías, un mal uso del alcantarillado por parte de los usuarios, así como la falta de mantenimiento continuo de la red de alcantarillado en zonas donde se presenten mayores incidencias.

Ante ello, la Empresa de Servicio de Agua Potable y Alcantarillado de Lima SEDAPAL, busca contratar los servicios de terceros para la ejecución de las actividades de Mantenimiento de los Sistemas de Agua Potable, Alcantarillado y Conexiones Domiciliarias a ejecutarse durante las 24 horas del día en el ámbito de los distritos bajo su administración.

Estas empresas deben acreditar experiencia y capacidad operativa a fin de que se atienda oportunamente y brindando la solución a los problemas que presenta el sistema de alcantarillado, Asimismo, involucrarse y comprometerse con los planes de operación y mantenimiento de Sedapal para asegurar el correcto funcionamiento del sistema de alcantarillado y reducir los atoros.

En el presente informe se desarrolla el actual contrato de mantenimiento de los sistemas de agua y alcantarillado de la Gerencia de Servicios Norte de Sedapal en el Centro de Servicios Comas. Desde la experiencia del Supervisor se detallan los problemas operativos, actividades de operación y mantenimiento ejecutadas por la empresa contratista, los resultados respecto a la valorización mensual y los indicadores de mantenimiento que son parte de los resultados del plan operativo de Sedapal en el área de recolección.

1.3 OBJETIVOS

1.3.1 Objetivo General

- ✓ Mostrar la gestión de la supervisión mediante un control interno de órdenes de trabajo y de las actividades de mantenimiento del sistema de alcantarillado de en el Centro de Servicios Comas

1.3.2 Objetivos Específicos

- ✓ Agilizar los tiempos de atención de las órdenes de trabajo por Sedapal.
- ✓ Comparar los resultados obtenidos a partir del procedimiento de supervisión en la empresa contratista.
- ✓ Realiza un correcto seguimiento y control de las actividades en campo y entregables.

CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO Y CONCEPTUAL

2.1 MARCO TEÓRICO

2.1.1 Introducción al sistema de alcantarillado

El sistema de alcantarillado se define como el conjunto de tuberías y obras complementarias destinadas a recibir, evacuar, conducir y disponer las aguas residuales; fruto de las actividades humanas (domésticas e industriales), o las que provienen como fruto de la precipitación pluvial.

2.1.2 Tipos de Sistema de alcantarillado

Los sistemas de alcantarillado se clasifican según el agua que conducen.

2.1.2.1 Sistema unitario o combinado

Este sistema es diseñado para evacuar las aguas residuales domésticas, industriales y pluviales por un solo conducto.

2.1.2.2 Sistema sanitario o separativo

Es un sistema que permite la evacuación por medio de redes separadas, es decir, por una red para las aguas residuales domésticas e industriales y por la otra las aguas pluviales. Este sistema ofrece diferentes ventajas ya que las aguas pluviales pueden reutilizarse para el riego. Asimismo, existe una reducción en los costos de tratamiento, operación y mantenimiento.

2.1.2.3 Sistema pluvial

En este sistema se evacua la escorrentía superficial producida por las lluvias.

(RNE-Norma OS. 070, 2009, p. 7)

2.1.3 Área de drenaje

Se define como el área formada por el conjunto de redes secundarias que recolectan las aguas residuales desde su arranque y que descargan por gravedad hacia un colector primario siguiendo su configuración topográfica desde la parte más alta hacia la más baja. Estas áreas de drenaje pueden estar subdivididas en sub áreas de drenaje y estas a su vez descargan hacia un colector principal secundario y posteriormente aportar colector primario. (Ver Figura N° 1)

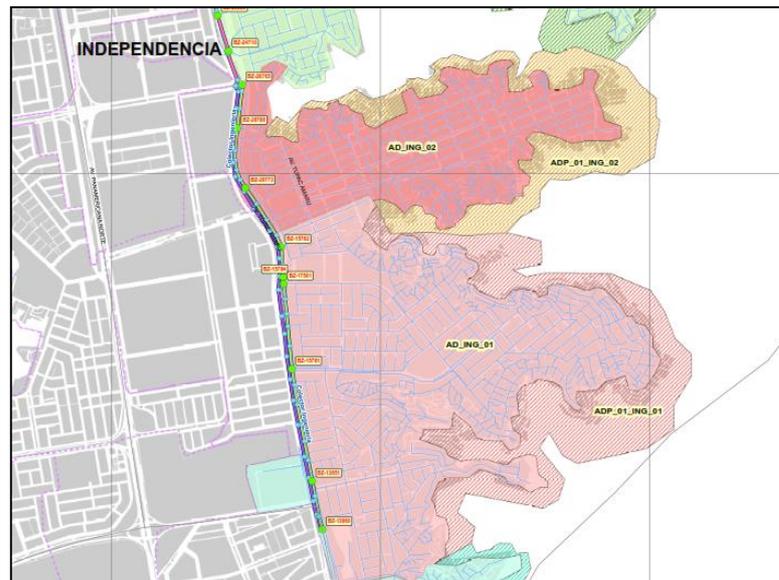


Figura N° 1 Área de Drenaje colector Ingeniería-Independencia

2.1.4 Red de alcantarillado

Está conformado por tuberías enterradas que reciben las aguas residuales (domésticas y no domésticas) de las conexiones domiciliarias o de otros tramos iniciales o secundarios ubicados a lo largo de las calles y en el eje de las mismas o en ambas márgenes. La red de alcantarillado está compuesta por las conexiones domiciliarias, colectores y las cámaras de inspección o buzones. (Ver Figura N° 2)

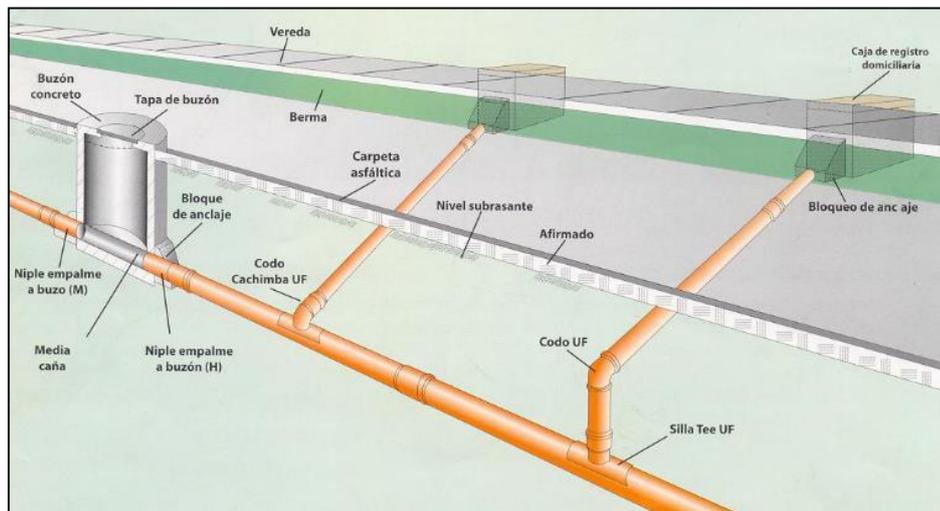


Figura N° 2 Esquema red secundaria de alcantarillado

2.1.4.1 Conexiones domiciliarias

Son un conjunto de tuberías y accesorios que conducen las aguas residuales de las edificaciones y/o viviendas hacia el colector. La descarga inicia desde el elemento de reunión o caja de registro que recibe las aguas residuales y se transportan por la tubería de descarga que se conecta al colector a través de un elemento empalme (codo o cachimba). Ver Figura N° 3.

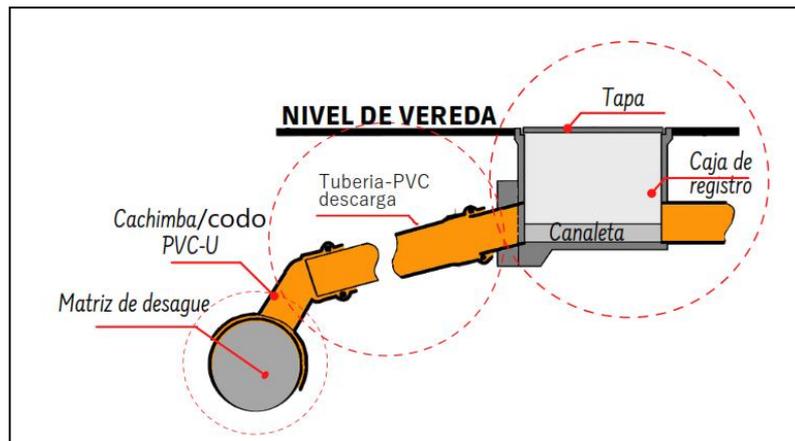


Figura N° 3 Esquema de conexión domiciliar

2.1.4.2 Colectores

Son un conjunto conductos o tuberías que recogen las aguas residuales de los domicilios y de otros colectores para transportarlas para su tratamiento o evacuación. (Ver Figura N° 4)

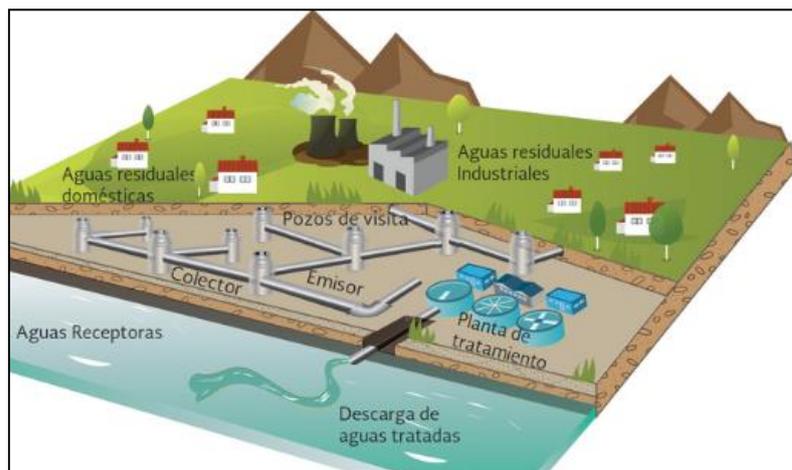


Figura N° 4 Sistema de colectores de alcantarillado

Por su ubicación en el sistema, los colectores se pueden clasificar en:

- ✓ Colector Sub alterno: Son las primeras tuberías (de arranque) que recolectan las aguas residuales de origen domiciliario, industrial, comercial, etc.

- ✓ Colector Secundario

Recibe las descargas de uno o más colectores sub alternos, conduciendo los caudales hacia una red principal

- ✓ Colector Primario

Son aquellas tuberías de mayor diámetro que reciben las descargas del conjunto de colectores sub alternos y secundarios.

Interceptores

Es aquel colector que intercepta y recibe las descargas de los colectores primarios.

- ✓ Emisor

Es un colector que se encuentra al final de la zona urbana, el cual lleva el total o parte de las descargas hasta un destino final que puede ser una planta de tratamiento, o ser vertido a un río, lago o el mar.

2.1.4.3 Cámara de inspección o buzones

Son estructuras que forman parte del sistema de alcantarillado y permiten la inspección y limpieza de los colectores. Se proyectarán cámaras de inspección en los siguientes casos:

- ✓ Al inicio de todo colector
- ✓ En los empalmes de colectores
- ✓ Cambios de dirección
- ✓ Cambios de pendiente
- ✓ Cambios de diámetro
- ✓ Cambio del tipo de tubería
- ✓ Donde se requiera inspección y limpieza

El diámetro interior será de 1,20 m para tuberías de hasta 800 mm de diámetro y de 1,50 m para las tuberías de hasta 1200 mm. Para tuberías de mayor diámetro las cámaras de inspección serán de diseño especial.

El Reglamento Nacional de Edificaciones indica que distancia entre cámaras de inspección o buzones varía según el diámetro de la tubería. (Ver Tabla N° 1)

Tabla N° 1 Distancia entre buzones

DIÁMETRO NOMINAL DE LA TUBERÍA (mm)	DISTANCIA MÁXIMA (m)
100 a 150	60
200	80
250 a 300	100
Diámetros mayores	150

2.1.5 MATERIALES, TUBERÍAS Y ACCESORIOS

Los principales materiales, tuberías y accesorios que forman parte de la red de alcantarillado deben tener una serie de consideraciones técnicas para su uso durante su construcción y/o mantenimiento. Estos se clasificarán tanto para el colector secundario como para las conexiones domiciliarias.

2.1.5.1 Tuberías y accesorios de Policloruro de Vinilo (PVC)

Las Tuberías de PVC-UF son utilizados para sistemas de drenaje y alcantarillado. Este material se caracteriza por su buena resistencia química al contacto con la materia orgánica y elementos tóxicos provenientes de las aguas residuales domésticas e industriales, evitando todo tipo de corrosión. Además, resalta por ser liviano y por su fácil instalación ya que vienen en longitudes de 6m y su sistema de empalme Unión Flexible (UF) campana-espiga de acuerdo a la NTP ISO 4435:2005. (Ver Figura N° 5).



Figura N° 5 Tubería de PVC Alcantarillado – NTP ISO 4435:2005

El diámetro nominal (DN) para las tuberías secundarias (colectores) de 6m de longitud van de 110mm a 315mm según la NTP ISO 4435:2005 como se muestra en la Tabla N° 2.

Tabla N° 2 Diámetro Nominal para Tuberías de Alcantarillado

PVC UF, NTP ISO 4435:2005							
DIÁMETRO (Pulgadas) "	D.NOMIN AL DN (mm)	SN2 (S-25) SDR 51		SN4 (S-20) SDR 41		SN8 (S-16.7) SDR 34	
		Espesor (mm)	D. Interno (mm)	Espesor (mm)	D. Intern o (mm)	Espesor (mm)	D. Interno (mm)
4	110	----	----	----	103.6	3.2	103.6
6	160	3.2	153.6	4.0	152.0	4.7	150.6
8	200	3.9	192.2	4.9	190.2	5.9	188.2
10	250	4.9	240.2	6.2	237.6	7.3	235.4
12	315	6.2	302.6	7.7	299.6	9.2	296.6

La clase de la tubería está en relación al valor de SN, el cual refiere a la rigidez nominal en kN/m² o resistencia al aplastamiento de un tubo o accesorio según la NT ISO 9969; el valor de SN está en función de la profundidad de instalación:

- ✓ Para profundidades de hasta 3.00 m: Clase SN2 (Rigidez de 2 kN/m²), SDR 51
- ✓ Para coberturas entre 3.01 m y 5.00 m: Clase SN 4 (Rigidez de 4 kN/m²), SDR 41
- ✓ Para profundidades entre 5.01 y 7m, Clase SN 8 (Rigidez 8kN/m²), SDR 34.

(CTP-SEDAPAL, 2021, p. 1)

2.1.5.2 Tubería y accesorios de polietileno (PEAD)

Las tuberías de polietileno de alta densidad (PEAD) para alcantarillado, al igual que la tubería PVC, tiene las mismas características definidas en el ítem 2.1.5.1. Adicional a ello, tienen una gran resistencia al impacto, elevada flexibilidad y tiene un mejor comportamiento antisísmico. Esta tubería cumple con la norma ISO-8772:2009 y a diferencia de la tubería de PVC estas tuberías se unen por termofusión a tope. La tubería de polietileno para alcantarillado presenta los siguientes diámetros nominales. (Ver Tabla N° 3)

Tabla N° 3 Diámetro Nominal para Tubería de Polietileno

PEAD (PE-100), NTP ISO 8772:2009							
DIÁMETRO (Pulgadas) “	D.NOMINAL DN (mm)	SN2 / SDR 33		SN4 / SDR 26		SN8 / SDR 21	
		Espesor (mm)	D. Interno (mm)	Espesor (mm)	D. Interno (mm)	Espesor (mm)	D. Interno (mm)
6	160	4.9	150.2	6.2	147.6	7.7	144.6
8	200	6.2	187.6	7.7	184.6	9.6	180.8
10	250	7.7	234.6	9.6	230.8	11.9	226.2
12	315	9.7	295.6	12.1	290.8	15.0	285.0

La tubería de polietileno será de las siguientes clases de acuerdo a la norma ISO 9969.2011 según la profundidad de instalación:

- ✓ Para profundidades de hasta 3.00 m: Clase SN-2 (Rigidez 2 kN/m²), SDR 33.
- ✓ Para profundidades entre 3.01 y hasta 5.00 m: Clase SN-4 (Rigidez 4kN/m²), SDR 26
- ✓ Para profundidades entre 5.01 y hasta 7.00 m, Clase SN-8 (Rigidez 8kN/m²), SDR 21.

(Lima Norte II, 2018)

2.1.5.3 Marco de Fo.Fo. para Buzón

Los marcos de Buzones son de Fierro Fundido (Fo.Fo.) con diámetro interior 600mm y un peso de 65Kg. Su fabricación cumple con la NTP 399.111 y con la Normativa de Sedapal. (Ver Figura N° 6)



Figura N° 6 Marco de FoFo para Buzón

2.1.5.4 Tapa de Buzón

Son tapas circulares de concreto armado confeccionadas con cemento Portland Tipo V, de acuerdo a la NTP. 399.111 y que cumple con la Normativa de Sedapal en cuanto a la resistencia por abrasión (desgaste por fricción), facilidad de operación y no propicia al robo. El diámetro de la tapa es de 650mm y de espesor 50mm y tiene una platina de 1/8" de espesor que bordea toda la tapa. Esta debe coincidir con los marcos sin presentar oscilaciones las cuales deben ser revisadas en Sedapal antes de enviarse a obra. (Ver Figura N° 7)



Figura N° 7 Tapa de concreto armado para buzón

2.1.5.5 Caja de registro o elemento de reunión

Es una estructura de concreto con resistencia 175 Kg/cm² que emplea cemento Tipo HS de dimensiones definidas se acuerdo a la NTP 334.081. La caja cuenta con 4 elementos que son la base, intermedia, marco y tapa. (Ver Figura N° 8)



Figura N° 8 Caja de registro

- Base de caja de registro

La base de concreto tiene unas dimensiones de 0.70x0.40x0.32m con un peso de 75 Kg, esta caja tiene una canaleta interna por donde se evacuarán las aguas residuales, la parte superior es machihembrada para que calce la intermedia de la caja de registro.

- Intermedia de caja de registro

Las dimensiones de las intermedias son 0.70x0.40x0.30m con un peso de 70Kg con ambas partes machihembradas tanto superior e inferior para el encaje con la base y el marco.

- Marco de caja de registro

El marco tiene la parte inferior machihembrada para su encaje con la intermedia y en la parte superior tiene una pestaña para que se coloque encima la tapa de caja registro. Las dimensiones son 0.70x0.40x0.15m y pesa 38Kg.

- Tapa de caja de registro

La tapa al igual que toda la caja está fabricado de concreto 210 Kg/cm² de resistencia, según la NTP 350.085, las dimensiones de la tapa es 0.35x0.65x0.045m, pesa y esta descansa sobre la pestaña del marco.

2.1.5.6 Elemento de empalme (codo-cachimba)

Son accesorios cuya instalación se hará sobre la clave de la tubería del colector, obteniéndose una descarga en caída libre. Este accesorio de PVC-U puede ser inyectado o termo fundido y debe cumplir con la NTP ISO 4435. Si la tubería del colector es de PEAD se utilizarán abrazaderas con juntas elastoméricas de dos cuerpos de acuerdo a la NTP 399.186 más un codo de PVC-U como se detalla en la Figura N° 9.

DN de Tubería	Tubería colector	
	HDPE NTP ISO 8772	PVC-U NTP ISO 4435
DN 160	Electrofusión más codo inyectado de PVC-U NTP ISO 4435 	Silla Tee/cachimba más codo termoformado NTP ISO 4435 
DN 200 a DN 250	Abrazadera con juntas elastoméricas de dos cuerpos NTP 399.186 más Codo PVC-U Inyectado NTP ISO 4435 Agregar accesorios de electrofusión para casos en que la tubería de descarga sea PE 	
DN 315 a DN 355	Electrofusión más codo inyectado de PVC-U NTP ISO 4435 	Silla Tee/cachimba más codo termoformado NTP ISO 4435 

Figura N° 9 Tipos de elemento empalme

2.1.6 Operación del sistema de alcantarillado

La operación del Sistema de Alcantarillado comprende el conjunto de actividades o acciones que se realizan para asegurar el funcionamiento correcto, apropiado y eficiente del sistema del alcantarillado tal cual fue proyectado y construido.

(Sedapar, p.28, 2017)

La puesta en marcha da inicio a la operación del sistema de alcantarillado, el cual previamente deben ser limpiados para eliminar todo tipo de residuos en las tuberías como en los buzones y asegurar el libre paso de las aguas residuales

(CEPIS-OPS, p.8, 2005)

2.1.7 Mantenimiento del sistema de alcantarillado

Son programas que se elaboran para cada una de las partes del sistema de alcantarillado en función al diseño del mismo, con el fin de asegurar el funcionamiento correcto, apropiado y eficiente, sin poner en riesgo el entorno, previniendo los daños y dando solución a los diversos tipos de incidencias que puedan presentarse durante la operación.

2.1.8 Tipos de mantenimiento

2.1.8.1 *Mantenimiento Correctivo*

Conjunto de trabajos necesarios a ejecutar en el sistema para corregir algún problema o incidencia que se presente durante su funcionamiento, tales como desatoros, reparaciones de roturas, reemplazo de tuberías, rehabilitación o reconstrucción de buzones, actividades para mejorar el funcionamiento del sistema, etc.

(Sedapar,2017)

2.1.8.2 *Mantenimiento Preventivo*

Conjunto de actividades que se realizan con el objetivo de prevenir, preservar o evitar problemas (atoros y/o aniegos) que se presentarían en el sistema de alcantarillado. Por ello se deben tomar acciones para reducirlos o eliminarlos.

Estas actividades se desarrollan a través de una inspección previa y limpieza planificada de acuerdo a una periodicidad recomendada de los componentes del sistema de alcantarillado que son las tuberías y buzones.

(Sedapar,2017)

2.1.8.3 *Mantenimiento Predictivo*

El mantenimiento predictivo se basa a la identificación de puntos críticos y al pronóstico de futuras fallas que puedan perjudicar el funcionamiento del sistema de alcantarillado. Asimismo, poder tomar oportunamente las medidas aplicando nuevas tecnologías que brinden un medio de aviso para evitar que el problema suceda o disminuir su impacto.

2.2 MARCO CONCEPTUAL

2.2.1 Fallas en el sistema de alcantarillado

Son los problemas que presenta el sistema de alcantarillado durante su operación o funcionamiento. Existen una gran cantidad de causas por lo que fallan las redes de alcantarillado por lo que se categorizarán principalmente en Atoros y Aniegos:

2.2.1.1 Atoros:

Es el impedimento parcial del flujo normal de las aguas residuales por la red de alcantarillado (colector o en conexión) debido a los siguientes factores:

- Arenamiento de la tubería

En zonas donde la topografía es plana, el sistema de alcantarillado tiene pendientes mínimas por lo que afecta su capacidad de auto limpieza. Esto ocasiona que los sólidos (arenas) no puedan ser arrastrados y comienzan a sedimentarse al interior de las tuberías y buzones disminuyendo su capacidad hidráulica. (Ver Figura N° 10)



Figura N° 10 Tubería Arenada

- Obstrucciones:

Estas se producen generalmente por un mal uso del sistema de alcantarillado ya sea por acumulación de materiales o por algún otro tipo de afectación por construcciones aledañas junto a la red, etc. Entre las principales causas tenemos:

✓ *Grasas, aceites y desechos industriales*

Se producen en zonas aledañas a mercados, restaurantes y zonas industriales en donde no cuentan con un dispositivos o estructuras que separen las grasas y residuos sólidos e impidan su ingreso a la red. Las grasas se van acumulando y endureciendo progresivamente provocando obstrucciones, mientras que los desechos industriales debido su alta concentración causan desgaste en la red. (Ver Figura N° 11)



Figura N° 11 Vertimiento de grasas en colector

✓ *Basura y desperdicios sólidos:*

Son materiales que se encuentran comúnmente en la red de alcantarillado sobre todo en zonas donde hay reciclaje, chatarrerías y lugares donde hacen un mal uso del alcantarillado y arrojan trapos, cartones, plásticos, etc. (Ver Figura N° 12)



Figura N° 12 Desechos sólidos en buzones

✓ *Raíces:*

Se presenta en zonas donde hay áreas verdes; las raíces de los árboles atraviesan las tuberías por las juntas o por las fisuras y la obstruyen. (Ver Figura N° 13)



Figura N° 13 Presencia de raíces en la tubería

✓ *Interferencias con otros servicios:*

Esto sucede muy a menudo cuando las empresas prestadoras de servicio realizan la instalación y/o rehabilitación de sus redes (agua, electricidad, gas natural, telefónica) sin respetar el distanciamiento mínimo, en muchos casos provocando daños a la red de alcantarillado. (Ver Figura N° 14)

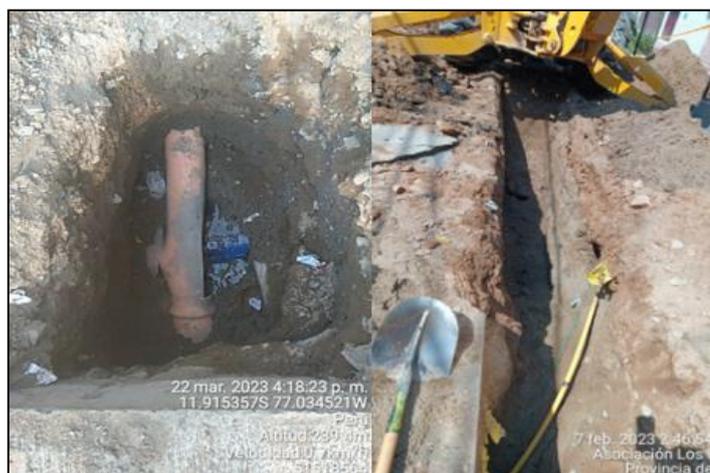


Figura N° 14 Interferencia sobre la red de alcantarillado

✓ *Antigüedad de la tubería*

Las tuberías de CSN son afectadas en el tiempo por la corrosión producto de los gases y desgaste por la fricción. Al cumplir su vida útil estas van presentando deterioro estructural, llegando hasta el colapso en sus ejes y provocando atoros. (Ver Figura N° 15)



Figura N° 15 Deterioro de la tubería por antigüedad

✓ *Instalaciones clandestinas y alteración de la red:*

Las conexiones no autorizadas provocan daños a futuro ya que no se encuentran identificadas y por ende no se puede dar el respectivo mantenimiento. Por ejemplo, muchos predios sub divididos terminan teniendo más de una salida y se empalman irregularmente hacia la conexión principal o vecina sin ningún criterio técnico conllevando a futuros atoros. (Ver Figura N° 16)



Figura N° 16 Conexión Clandestina

✓ Problemas constructivos:

Se manifiestan debido a un mal proceso constructivo durante la instalación, sin cumplir las especificaciones técnicas y las buenas prácticas. Por ejemplo, tuberías sin cama de apoyo, mala compactación, error de instalación, calidad de materiales, etc. Esto conlleva a que haya fugas y/o hundimientos de terreno provocando el aplastamiento de la tubería. (Ver Figura N° 17)



Figura N° 17 Aplastamiento de tubería

2.2.1.2 Aniegos:

Se generan producto de la obstrucción total y colapso de las tuberías y buzones, generando un represamiento de la red que conlleva a que las aguas residuales se desborden por las cajas de registro y en los buzones provocando inundaciones de calles y/o predios. (Ver Figura N° 18)



Figura N° 18 Aniego en vía pública

2.2.2 Actividades para el mantenimiento del sistema de alcantarillado

Comprende las labores a ejecutar dentro de un plan de mantenimiento para dar solución a los problemas que presenta la red de alcantarillado.

2.2.3 Actividades Correctivas

2.2.3.1 Desatoros:

Esta actividad comprende la eliminación de las obstrucciones o elementos extraños de los colectores empleando los siguientes métodos:

✓ Desatoro en forma manual

Para este método se utilizan varillas de acero flexibles las cuales son introducidas por la boca de las cámaras de inspección (cajas o buzones) y se irán acoplando las demás varillas hasta romper la obstrucción. (Ver Figura N° 19)

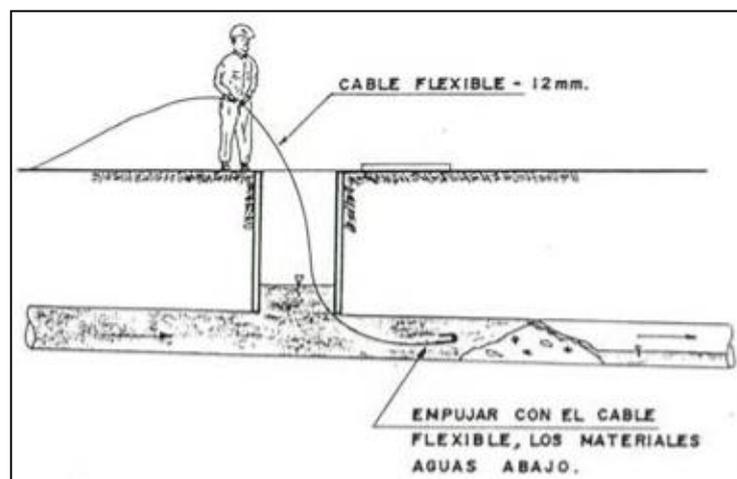


Figura N° 19 Desatoro con varillas

✓ Desatoro con equipo mecánico

Para este método se usan la máquina hidrojet que es una superestructura combinada que succiona e inyecta agua a alta presión. Ante un aniego este equipo utiliza su pluma de succión y empieza a succionar las aguas residuales de la vía pública y de los buzones represados. Esta pluma tiene una capacidad de levantar residuos sólidos hasta 10m de profundidad. (Ver Figura N° 20)



Figura N° 20 Succión con Equipo Hidrojet

Cuando la obstrucción no puede ser vencida por las varillas, la hidrojet ingresa su manguera e inyecta agua a presión removiendo la obstrucción y dejando operativo el colector. Este equipo puede desarrollar hasta 2000 Psi de presión y de succión por lo que permite remover y succionar sólidos pesados. (Ver Figura N° 21)



Figura N° 21 Desatoro con Equipo Hidrojet

2.2.3.2 Piques en colector

Esta actividad consiste en el desatasco o desatoro de la tubería debido a una obstrucción o atoro, requiriendo ser perforada y parcialmente retirada. Luego, dependiendo de su estado, la tubería será reparada o cambiada para el correcto funcionamiento del colector. El punto del atoro es brindado por la cuadrilla de desatoro, exactamente donde choca o ya no pasa la varilla.

El pique puede ejecutarse de manera manual o con equipo mecánico dependiendo las condiciones de terreno y ubicación de la red de alcantarillado. (Ver Figura N° 22)



Figura N° 22 Pique en colector con equipo

2.2.3.3 Rehabilitación o cambio de colector

Cuando el colector no se puede reparar debido al colapso total de la tubería se procede a realizar el cambio parcial o el reemplazo total del tramo (de buzón a buzón) retirando la tubería deteriorada siguiendo la secuencia constructiva detallado en el Anexo 1.

En la Figura N° 23 se observa el cambio total del colector de buzón a buzón mediante excavación con equipo en la Av. Zarumilla, San Martin de Porres.



Figura N° 23 Cambio total de colector

2.2.4 Actividades Preventivas

2.2.4.1 Inspección previa

Las inspecciones en la red de alcantarillado se dan de manera frecuente u ocasional para poder registrar su estado de conservación y su funcionamiento a través del tiempo. La verificación será de forma visual en horarios donde haya menor flujo o el caudal sea mínimo.

(CEPIS-OPS, p.9, 2005)

2.2.4.2 Limpieza de colectores

Consiste en realizar la limpieza de las tuberías como parte del mantenimiento preventivo del sistema de alcantarillado que se encuentran sedimentados ya sea por antigüedad o por pendiente mínima que retienen el paso de las aguas residuales. Existen tres tipos de limpieza:

✓ Limpieza Manual

Se realiza con varillas de desatoro que se introducen por los buzones y se le colocan una serie de accesorios que se adaptan al diámetro de la tubería, permitiendo el arrastre de los sedimentos. Este tipo de limpieza tiene el mismo procedimiento que el desatoro en el mantenimiento correctivo, la diferencia es que se realiza antes del colapso de la tubería y sin que se presente aniegos. Esta limpieza se realiza luego de la inspección planificada de un sector o un área de drenaje determinada. (Ver Figura N° 24)

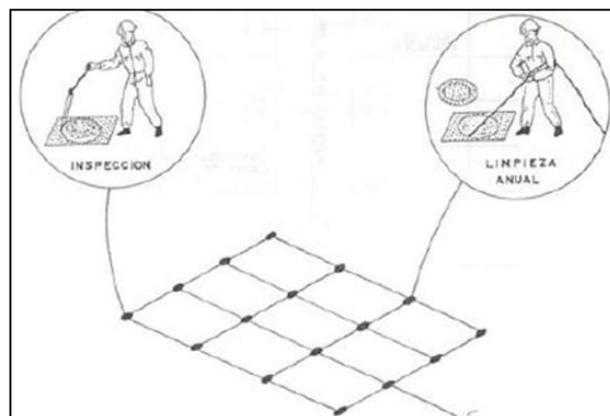


Figura N° 24 Limpieza Manual planificada

✓ Limpieza mecánica

Para este método se utilizan los equipos de máquina de balde el cual consta de 2 máquinas: Una máquina jaladora y una máquina descargadora; ambas funcionan simultáneamente con un cable acerado de $\frac{1}{2}$ " o también llamado "winche" que pueden alcanzar la distancia entre los buzones. Por el cable se van pasando una serie de accesorios que son cadenas de diferente diámetro que van triturando y arrastrando los sedimentos. A medida que se avanza el proceso se instala detrás de las cadenas el equipo llamado balde o sapo el cual ira atrapando los sedimentos triturados por las cadenas y arrastrándolo hacia el buzón para su eliminación. Los baldes son de distintos tamaños y se usan de acuerdo al diámetro del colector.

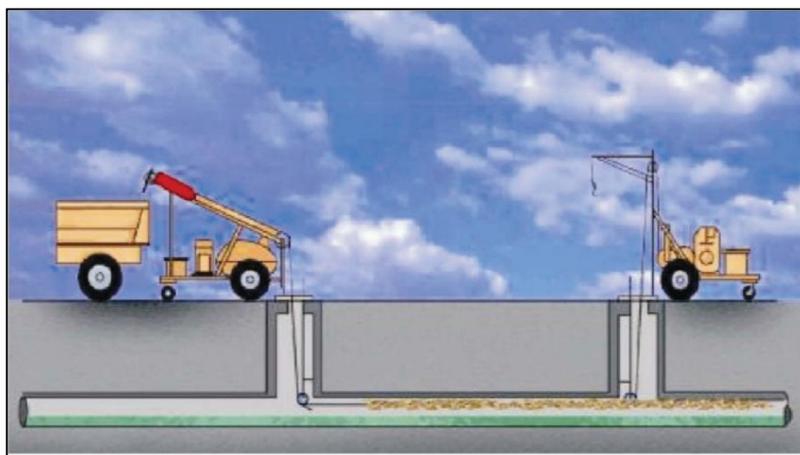


Figura N° 25 Instalación de máquina de balde

✓ Limpieza Hidráulica

Esta se realiza con el equipo Hidrojet de manera programada cuando es necesario limpiar el interior de la tubería para normalizar el funcionamiento del colector secundario. Como se mencionó en el ítem 2.2.3.1, este equipo dirige un chorro de agua de alta velocidad removiendo la acumulación de sólidos, arena, grasas y todo tipo de obstrucciones hacia el buzón y finalmente succiona todos los sólidos depositados en el colector. (Ver Figura N° 26)

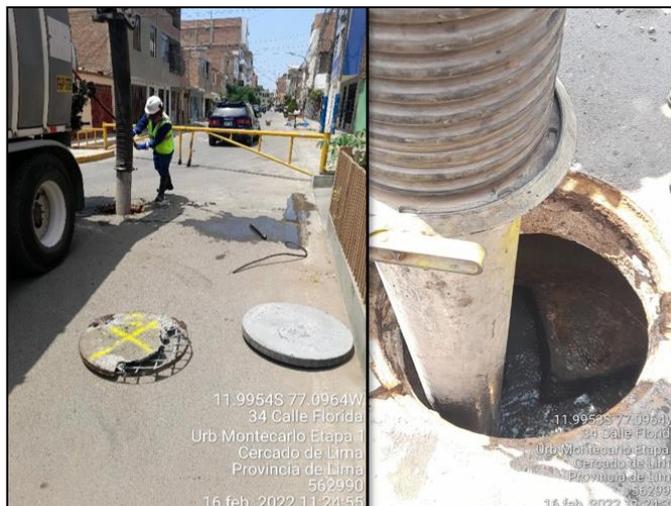


Figura N° 26 Limpieza y succión de Buzones

2.2.5 Actividades Predictivas

2.2.5.1 Inspección Televisiva en redes de alcantarillado

Este tipo de inspección, permite conocer directamente el estado de la tubería en su interior y detectar posibles problemas o fallas en la tubería, etc. Con la finalidad de tomar acciones para prevenir el colapso y optimizar el funcionamiento de la red y alargar su vida útil.

Para ello se utilizan los sistemas de cámaras de televisión de circuitos cerrados (CCTV) manejadas a control remoto. En la Figura N° 27 se muestra un croquis general de las inspección de una tubería de alcantarillado en la vía pública. El vehículo de inspección con la unidad de control y los elementos auxiliares se sitúa junto al buzón. Se ingresa la cámara de televisión por el interior de la tubería mediante un carro a tracción. Desde la unidad de control, el operador hace avanzar se controla el avance, retroceso y rotación de la cámara desde la unidad de control donde se visualiza la grabación en tiempo real y que se encuentra en el vehículo.

(IBSTT,p.74, 2018)

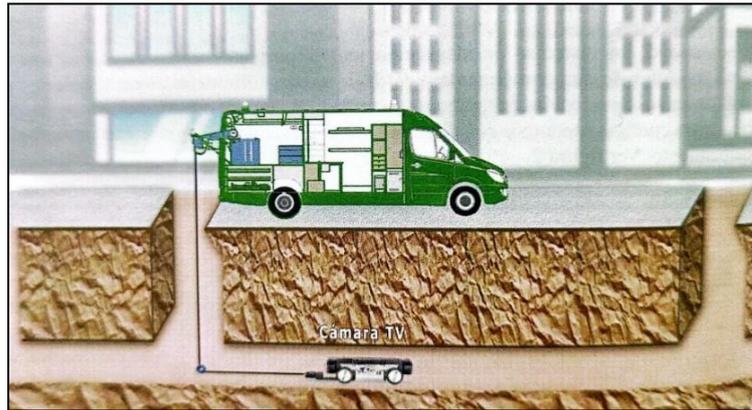


Figura N° 27 Croquis de Inspección de alcantarillado

Estos trabajos de inspección tienen por finalidad comprobar lo siguiente:

- ✓ Visualizar y Evaluar el estado general: Consiste en verificar si no se produjeron incidencias y daños significativos como forados laterales y sobre la clave de la tubería, asentamientos. (Ver Figura N° 28)



Figura N° 28 Presencia de forados en el colector

- ✓ Obtener medidas complementarias: Se puede verificar la longitud real del tramo a renovar y el diámetro respectivo. (Ver Figura N° 29)



Figura N° 29 Final de inspección-longitud del tramo

- ✓ Localizar y ubicar las conexiones domiciliarias: Se registrarán el número de conexiones domiciliarias y a que distancia o progresiva están ubicadas. Además, sirve para identificar si existen conexiones clandestinas u otras que hayan sido anuladas. (Ver Figura N° 30)



Figura N° 30 Ubicación de conexión domiciliaria

- ✓ Localización de interferencias u obstáculos: Debido a las condiciones urbanas y a la falta de control durante la construcción de otros servicios, la red de alcantarillado puede ser atravesada por otras tuberías o conducciones provocando que esta no trabaje correctamente y ocasionando atoros. Asimismo, existen redes de alcantarillado que pasan por debajo de jardines o parques por lo que hay presencia de raíces que terminan afectando las tuberías.

- ✓ Programar y controlar labores de mantenimiento: La inspección previa puede ayudar a programar acciones de limpieza y mantenimiento si se encuentran residuos sólidos en la red si esta lo requiere. Además, si la tubería presenta avanzado desgaste estando al borde del colapso se programa la rehabilitación o un cambio preventivo de la red de alcantarillado. En la Figura N° 31 se observa que la tubería está trabajando a más del 50% de su tirante por lo que posiblemente requiere programar acciones de limpieza debido la presencia de residuos sólidos.



Figura N° 31 Tubería de colector lleno

CAPÍTULO III: DIAGNÓSTICO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO

3.1 SISTEMA DE RECOLECCIÓN SECUNDARIO

El sistema de redes secundarias de alcantarillado sanitario de SEDAPAL, en términos de operación y mantenimiento está a cargo de los Centros de Servicios constituidos según su ámbito de influencia geográfica en las Gerencias de Servicio Norte, Centro y Sur de la ciudad de Lima.

La estructura orgánica vigente se caracteriza por la existencia de tres niveles jerárquicos, correspondiendo el primer nivel a Gerencia General, el segundo a las Gerencias de Línea y el tercer nivel a los Equipos/ Proyectos. (Ver Figura N° 32)

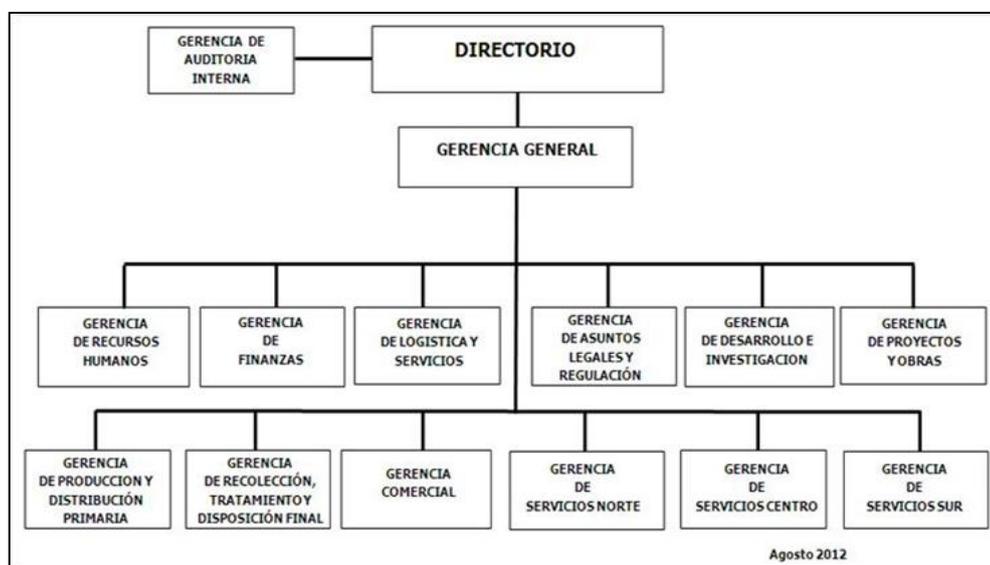


Figura N° 32 Estructura Orgánica de Sedapal

Las redes secundarias bajo responsabilidad de las áreas operativas corresponden a todas las conducciones de alcantarillado comprendidas en el rango desde 150mm (6") a 300mm (12") de diámetro, aun cuando en ciertas zonas existen alcantarillas especialmente antiguas que siendo de diámetro inferior a 14" o incluso igual a dicho diámetro, es materia de intervención por parte de los Equipos de operación y mantenimiento de Redes Secundarias de los Centros de Servicios.

(SEDAPAL, 2014, p.7)

3.2 GERENCIA DE SERVICIOS NORTE

La GSN, tiene bajo administración operativa a través de sus centros de Servicios Comas y Callao. En el Centro de Servicios Comas, se realiza la Operación y Mantenimiento de Redes de Recolección Secundaria del sistema de alcantarillado, actuando sobre los distritos de Carabayllo, Comas, Independencia, Puente Piedra, Los Olivos, San Martín de Porres y el Rímac; mientras que el Centro de Servicios del Callao comprende los distritos de Ancón, Bellavista, Callao, Carmen de la Legua, Santa Rosa y Ventanilla.

(Sedapal, 2014, p.170)

La GSN tiene asignado (4) Equipos, para la administración de los Centros de Servicios Comas y Callao, los cuales cuentan con Grupos Funcionales en diversas áreas para ejecutar sus procesos y actividades. Estos grupos funcionales operan con la finalidad de mejorar y fortalecer calidad en el servicio de las redes secundarias de agua y alcantarillado y a su vez, alcanzar un nivel de satisfacción de los usuarios.

En la Figura N° 33 se muestra cómo están organizados estos grupos funcionales en la Gerencia de Servicios Norte.

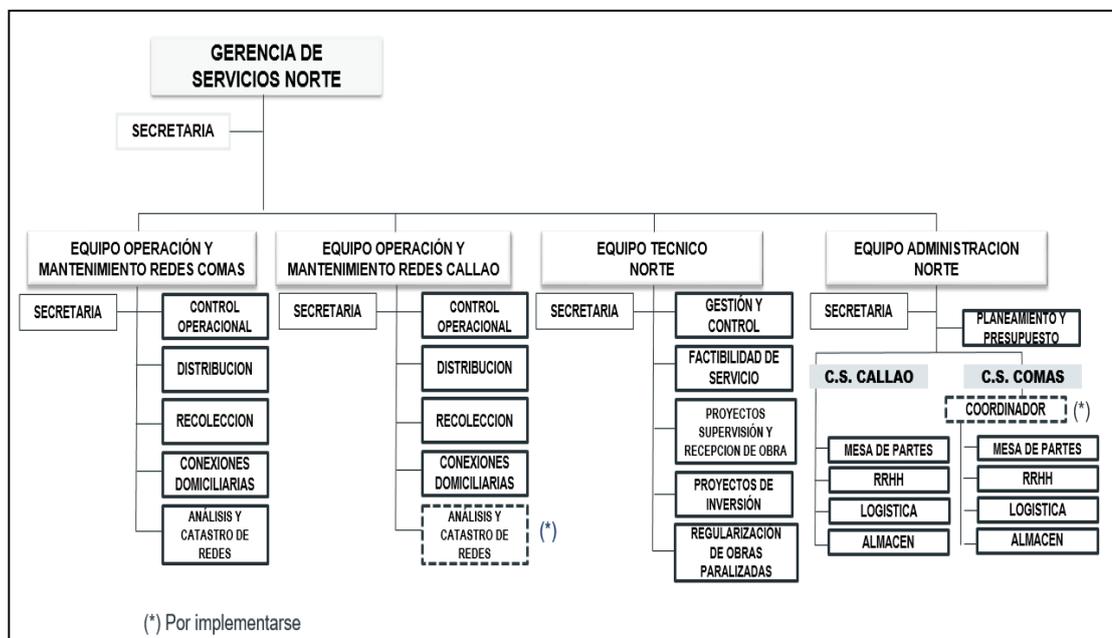


Figura N° 33 Organización de la GSN Sedapal 2023

3.3 CENTRO DE SERVICIO COMAS

El Centro de Servicios Comas comprende los distritos los distritos de Carabayllo, Comas, Independencia, Puente Piedra, Los Olivos, San Martín de Porres y el Rímac.

Para el 2014 a partir de los datos de diagnóstico del sistema existente de alcantarillado el centro de servicio comas contaba con 2908.57 Km de redes secundarias de alcantarillado con un diámetro de tubería desde 2" hasta 12". El distrito de San Martín de Porres representa el 22.81% con 663.54 Km del total de redes de alcantarillado, seguido de Comas y Carabayllo con 19.48% y 18.49% respectivamente. Con menor metrado de redes secundarias se encuentran los distritos de Rímac e Independencia con 5.23% y 6.46% respectivamente.

Con respecto a los materiales predominantes de las redes de alcantarillado del Centro de Servicio Comas, las tuberías de Concreto Simple Normalizado (CSN.) representan el 58.77% del total de redes secundarias de alcantarillado, el material PVC representa el 40.73% y en menor medida se encuentran los materiales de Hierro Fundido (FoFo), Hierro Galvanizado (FoGo) y Hierro Dúctil (HD) con un 0.5% en conjunto. (Ver Tabla N° 4).

(SEDAPAL, 2014, p.171)

Tabla N° 4 Inventario red de alcantarillado – CS. Comas 2014

C.S. Comas (metrado Km)		Material Estandarizado					
Distritos	CR	CSN	FoFo	FoGo	HD	PVC	Total general
Carabayllo	11.78	205.26				340.7	557.76
Comas	5.14	428.31		0.51		103.95	537.91
Independencia		162.58	0.35			24.86	187.78
Los Olivos	5.56	301.55		1.27		22.37	330.75
Puente Piedra	10.70	31.44			7.85	428.71	478.70
Rímac	14.94	128.25		0.03		8.91	152.12
San Martín de P.	12.97	390.81		4.62		255.14	663.54
Total general	61.09	1648.20		6.44		1184.64	2908.57

Entre los años 2014 y 2020 hubo megaproyectos en la zona de Lima norte, dentro del ámbito de la Gerencia de Servicio Norte.

Estos proyectos abarcaron la renovación y/o rehabilitación, así como de ampliación y mejoramiento de redes primarias y secundarias de agua y alcantarillado en 7 distritos, 16 sectores y 27 subsectores. Entre los distritos figuran: Comas, Carabaylo, Los Olivos, San Martín de Porres, Ventanilla, Callao y Puente Piedra. (Ver Figura N° 34)

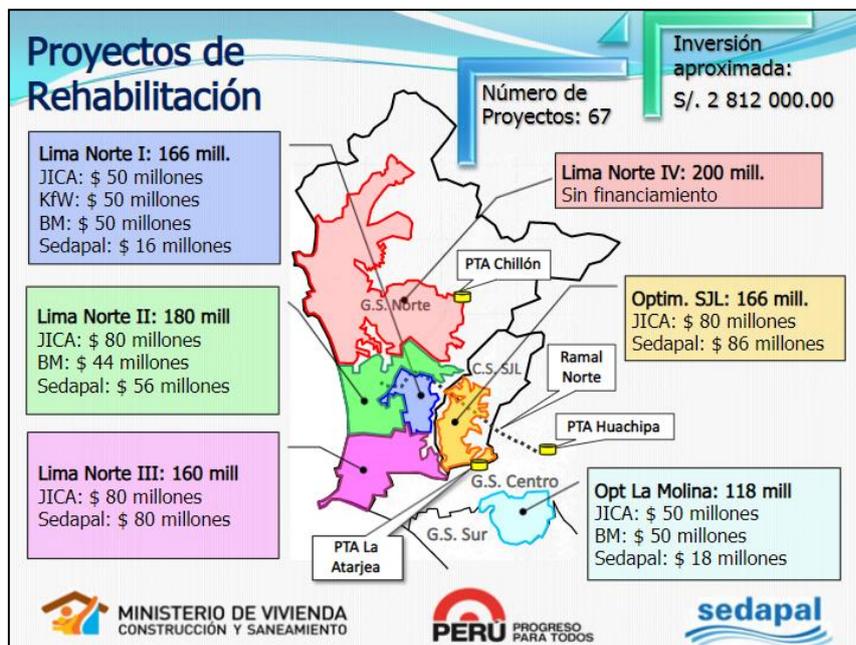


Figura N° 34 Megaproyectos Sedapal – Lima Norte 2015

Estos proyectos mencionados se dividieron en Lotes y paquetes para su financiamiento, los cuales ya han sido ejecutados durante estos últimos años; y que corresponden a los Proyectos Lima Norte I, Lima Norte II y Lima Norte IV. Las redes secundarias rehabilitadas como proyectadas han sido incorporadas al nuevo inventario de la red secundaria de alcantarillado de Sedapal y se encuentran en operación y mantenimiento. Asimismo, debido al crecimiento socioeconómico de los últimos años ha habido una mayor expansión a nivel de Sedapal por lo que se ha recepcionado un adicional de redes secundarias de alcantarillado.

Para el 2021 la Gerencia de Servicios Norte cuenta con un inventario de 5495 Km de redes secundarias de desagüe para un total de 16 distritos y una población servida superior a los 4 millones de habitantes; de los cuales, 3501Km corresponden a la administración del Centro de Servicios Comas y 1994 km al centro de servicios Callao. (Ver Tabla N° 5)

Tabla N° 5 Inventario Red Secundaria de Alcantarillado 2021

Variables	C.S.		GSN		SEDAPAL
	Comas	Callao			
Km. Redes Secundarias de Agua	4061	2,216	6,277	42%	14,904
Km. Redes Secundarias de Desagüe	3501	1,994	5,495	42%	13,172
Conexiones Domiciliarias	447,698	188,569	636,267	39%	1,614,623
Unidades de Uso	761,354	269,840	1,031,194	36%	2,878,536

3.4 GESTIÓN DE LA OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO

El sistema de recolección secundario es administrado por el EOMR-Comas a través del grupo funcional del área de recolección, encargado de la operación y mantenimiento de las redes secundarias de alcantarillado.

El GF (Grupo Funcional) de recolección trabaja en conjunto con los demás grupos siguiendo un modelo de gestión el cual está orientado a mejorar la calidad del servicio y el nivel de satisfacción del usuario dentro del ámbito del servicio administrado por el C.S. Comas. Este modelo de gestión orientado al usuario se observa en la Figura N° 35.

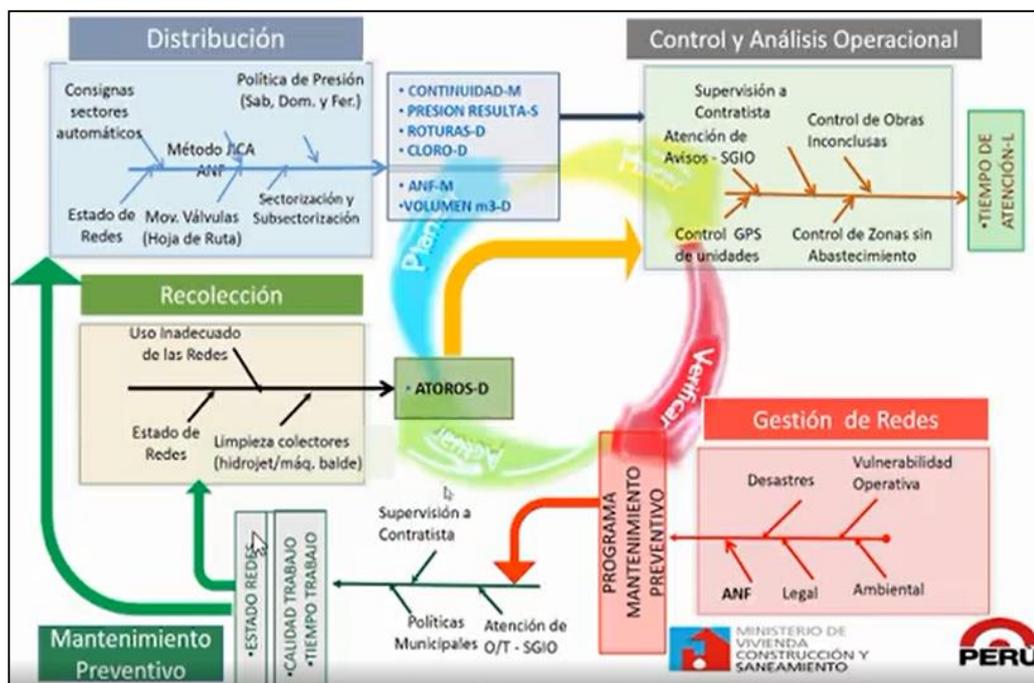


Figura N° 35 Modelo de Gestión Operativo orientado al usuario

3.4.1 Grupo Funcional de Recolección

El Grupo funcional de recolección está formado por un conjunto de profesionales y técnicos que trabajan de forma organizada, teniendo como objetivo dentro de su plan operativo disminuir los atoros en las redes secundarias de alcantarillado y garantizar la operatividad del servicio.

El encargado en gestionar el cumplimiento de la continuidad del servicio de alcantarillado dentro del GF. de Recolección es el ingeniero Especialista, que tiene a su cargo al personal operativo, administrativo y Técnicos; con los cuales coordina las labores de operación y mantenimiento, así como el flujo de órdenes de trabajo y la gestión documentaria.

- Técnicos

Son los encargados de supervisar las actividades de rehabilitación y limpieza de colectores ejecutadas por la contratista, atención de expedientes y el seguimiento y control del personal operativa. Los Técnicos tendrán a su mando a los supervisores de campo que realizarán las mismas labores de supervisión y atenderán los expedientes que se le asignen.

- Personal Operativo

El personal operativo está conformado por las cuadrillas de Emergencia y de hidrojet. Estas cuadrillas atenderán de forma oportuna las solicitudes operacionales.

La cuadrilla de emergencia está encargada de realizar los desatoros manualmente tanto de colector como conexión, adjuntando los croquis para un posible pique en la red, informará todas las incidencias que se presenten.

La cuadrilla de hidrojet está encargada de la limpieza de buzones, limpieza de los colectores secundarios y los desatoros igualmente con equipo hidrojet.

- Administrativos

El personal administrativo estará encargado de la Gestión Documental, como dar el seguimiento y control a los expedientes que ingresan al GF de recolección, programación de personal, vacaciones, cumplimiento de metas, desempeño de personal, dar seguimiento al cumplimiento de las actividades del plan ambiental, entre otros. Dentro del GF también habrá un personal administrativo que se

encargará de la creación y control de las ordenes de trabajo. Emitirá quincenalmente reportes sobre el presupuesto ejecutado hasta la fecha para un mejor control del presupuesto asignado a las actividades del contrato.

Este personal a cargo por el especialista tendrá el apoyo de un profesional para la mejora de la calidad de los trabajos y del flujo de la documentación como una herramienta de mejora continua.

El Organigrama del GF de Recolección se muestra en el Anexo 2.

3.4.2 Programa de mantenimiento

Como parte de la gestión y mantenimiento, el grupo funcional programa un plan de mantenimiento preventivo o de tipo programado del sistema del alcantarillado priorizando las zonas con mayor número de atoros. Respecto al mantenimiento correctivo o de tipo emergencia, se programa buscando mayor impacto respecto a la reducción de incidencias. Dentro del programa de mantenimiento se priorizan actividades de limpieza tanto de cámaras, buzones y colectores, así como su rehabilitación. Parte de las actividades son ejecutadas por la propia cuadrilla de Sedapal, mientras que las que están dentro del contrato de prestación de servicio se programan y se ejecutan en coordinación con la empresa contratista.

El Programa de mantenimiento del Sistema de Alcantarillado del C.S. Comas se muestra en el Anexo 3.

3.4.3 Control operacional

Sedapal, ante los problemas operacionales que alteran el funcionamiento normal de las redes secundarias de agua y alcantarillado; incorporó un programa informático llamado Sistema de Gestión de Incidencias Operativas y Comerciales (SGIOC). Este programa permite atender en el menor tiempo posible los avisos y/o reclamos operativos y comerciales de los clientes que hacen uso del servicio. Entre los principales avisos de problemas operacionales del Sistema de Alcantarillado tenemos los atoros en conexión, en red, filtraciones, aniegos y faltas de tapa de buzón.

En la Figura N° 36 se muestra el muestra los avisos operativos o reclamos que se vienen generando en el sistema SGIOC.

Sistema informático SGIOC

Aplicativo de Gestión de Incidencias Operativas - Comerciales - SGIOC

Archivo Sol Atén O/T Consulta Ventana Acerca de

Avisos de reclamos en la red de alcantarillado

Gestión de Sol. Atención Agua/Desague

Red: DESAGUE Estado: <Pendiente / Trabajando>

Formato Pre impreso de Doc Conformidad Seleccionar Todos los Registros

Asoc. Incidencia Doc. Conformidad

PLANO DE AVISOS PENDIENTE / TRABAJANDO / ASOC INCIDENCIAS Nº Registros: 8

FOTO	T. REQUE.	MEDIDOR	SOL. ATEN.	NIS	TIPOLOGIA	IMPR.	DISTRITO	DIRECCION	LOCALIDAD/URBANIZACION	SECT	T. RED	EST	F. INGRESO	ALCANCE	TIEMPO
<input type="checkbox"/>	EMERGENCIA	EA18237037	7003057	5242457	ATORO EN CONEXION	<input type="checkbox"/>	RIMAC	CA VASQUEZ, CELSO 7	CERC RIMAC	201	DES		24/11/2021 10:22:55	PARTICULAR	0:21:45
<input type="checkbox"/>	EMERGENCIA	EA19575242	7002933	3513040	ATORO EN CONEXION	<input type="checkbox"/>	RIMAC	AC CHALET 310 4D	L.V RIMAC, DEL	201	DES		24/11/2021 08:59:20	PARTICULAR	1:45:21
<input type="checkbox"/>	EMERGENCIA	E115733087	7002930	3514143	ATORO EN CONEXION	<input type="checkbox"/>	RIMAC	PS MARTE 157	OTURB CIUDAD Y CAMPO	202	DES		24/11/2021 08:57:54	PARTICULAR	1:46:46
<input type="checkbox"/>	EMERGENCIA	EA18441529	7003050	3803968	ATORO EN CONEXION	<input type="checkbox"/>	SAN MARTIN DE PORRE	CA 8 0 P-33	COOP VIV. DE LA POLICIA N	213	DES		24/11/2021 10:14:54	PARTICULAR	0:29:47
<input type="checkbox"/>	EMERGENCIA	EA17176989	7003083	3633277	ATORO EN CONEXION	<input type="checkbox"/>	PUENTE PIEDRA	AV BUENOS AIRES 210	CERCADO	386	DES		24/11/2021 10:41:53	PARTICULAR	0:2:48
<input type="checkbox"/>	EMERGENCIA	EA20443671	7003036	6513331	ATORO EN CONEXION	<input type="checkbox"/>	SAN MARTIN DE PORRE	AV MENDOZA, ALFRED	URB FICRI ZDA ET.	79	DES		24/11/2021 10:01:09	PARTICULAR	0:43:32
<input type="checkbox"/>	EMERGENCIA	A117753593	7002848	3666660	ATORO EN RED	<input type="checkbox"/>	LOS OLIVOS	PS LIMAS, LAS 0 E-14	APV VIRGEN DE LA PUERTA	80	DES		24/11/2021 08:19:36	GENERAL	2:25:5

Figura N° 36 Aviso de reclamos en el sistema SGIOC

Estos avisos operativos pasan por un procedimiento de atención de reclamos y/o Emergencias detallado en el Anexo 4 (Esquema Atención de problemas operacionales). Una vez generada la incidencia, si se trata de un problema de la red de alcantarillado; ésta generalmente es por atoro en red (colector) o atoro en la conexión. La cuadrilla de emergencia de Sedapal inmediatamente ejecuta el desatoro de la conexión o colector, identifica si el problema es por reparación de tubería e identifica a los predios afectados si los hubiera. (Ver Figura N° 37)



Figura N° 37 Atención de incidencia por cuadrilla de varilleros

En el año 2021, en el periodo de enero a octubre, se elaboró un cuadro estadístico usando la base del Sistema SGI OC sobre la cantidad de incidencias resueltas por el GF de recolección en el CS Comas. En el gráfico de Pareto 80/20 se aprecia que la mayor cantidad de avisos operativos son por atoros en la conexión (45%) y en la red (29%). Acumulando estos un 74% de todos los avisos o incidencias que se presentan en el Sistema de Alcantarillado. (Ver Figura N° 38)

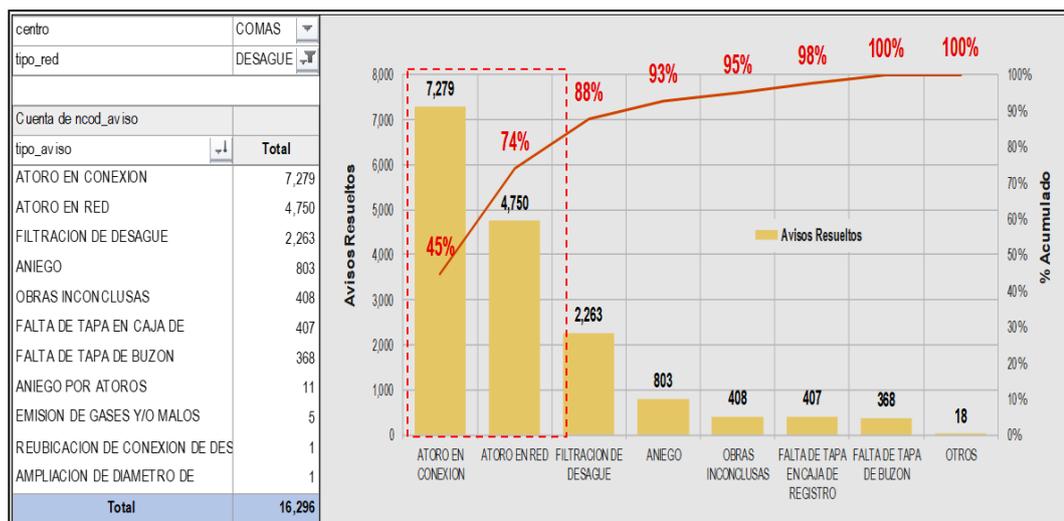


Figura N° 38 Avisos operacionales en el alcantarillado del CS comas 2021

La GSN en su informe del 2023, muestra los resultados de su análisis en el periodo 2018 a Julio 2023, donde el 89% de los avisos operacionales del sistema de alcantarillado se encuentran focalizados en los atoros de conexión y red (78%) y filtración de desagüe (11%) considerando los CS. comas y callao. (Ver Tabla N° 6)

Tabla N° 6 Avisos operacionales en el alcantarillado GSN 2021-2023

TIPOLOGIA DE AVISO	CS CALLAO	% AVISOS CS CALLAO	CS COMAS	% AVISOS CS COMAS	TOTAL N° AVISOS	% AVISOS
ATORO EN CONEXIÓN	50,361	56.3%	40,625	41.7%	90,986	48.7%
ATORO EN RED	23,944	26.7%	30,237	31.1%	54,181	29.0%
FILTRACION DE DESAGUE	4,586	5.1%	12,004	12.3%	16,590	8.9%
ANIEGO	4,696	5.2%	5,503	5.7%	10,199	5.5%
FALTA TAPA DE REGISTRO	2,607	2.9%	2,475	2.5%	5,082	2.7%
OBRAS INCONCLUSAS	1,293	1.4%	3,343	3.4%	4,636	2.5%
FALTA TAPA DE BUZON	1,555	1.7%	2,654	2.7%	4,209	2.3%
OTROS	476	0.5%	482	0.5%	958	0.5%
TOTAL	89,518	100%	97,323	100%	186,841	100%

Cuando el problema operativo no puede ser resuelto por la cuadrilla de Sedapal y se requieren trabajos de mantenimiento mayores, se reporta al personal de control operación para que se genere una orden de trabajo al Contratista del Equipo de Operación y Mantenimiento de Redes. Está orden de trabajo generado en el sistema SGIOC tiene una actividad y sub actividad específica que son parte actividades del servicio contratado. (Ver Figura N° 39)

Subactividad	Diam.	UM	Cantidad	Precio	Monto
VERIFICACION DE ESTADO DE TUBERIA DE CONEXION DOMICILIARIA DE DESAG	0	UN	1.00	43.70	43.70
					43.70

Figura N° 39 Orden de trabajo emitida por Sedapal

3.5 ACTUAL CONTRATO DE PRESTACIÓN DE SERVICIO

3.5.1 Antecedentes

La Buena Pro del Concurso Público N° 014-2019 – Sedapal, se otorgó el día 30 de octubre del 2020, adjudicando la Buena Pro a la empresa Consorcio Acea Lima Norte integrado por ACEA ATO S.P.A. y ACEA PERU S.A.C. por un monto total de S/ 179 986 700.56, de un valor referencial de S/ 240 800 377.59 el cual representa un 74.75%.

ACEA PERU, es un operador de servicios de mantenimiento de los sistemas de agua potable y alcantarillado, que gestiona los servicios hídricos brindados por SEDAPAL en la ciudad de Lima, con la proyección de atender más servicios hídricos a nivel nacional promoviendo la centralidad del cliente con eficiencia en los resultados y lograr un impacto positivo territorial y en el medio ambiente.

El reporte de otorgamiento de la Buena Pro se muestra en el Anexo 5.

3.5.2 Actividades del Servicio

El presente contrato de prestación de servicio comprende las siguientes actividades de mantenimiento a desarrollar:

- A. Mantenimiento de redes de agua potable (hasta Ø 300mm).
- B. Mantenimiento de redes de alcantarillado (hasta Ø 350mm).
- C. Mantenimiento preventivo y correctivo de válvulas y grifos contra incendio.
- D. Mantenimiento de estructuras de almacenamiento, regulación, camión cisterna y de ambientes.
- E. Acoplamiento de conexiones domiciliarias de agua potable (Ø15mm a Ø50mm) y alcantarillado (Ø100mm a Ø200mm).
- F. Mantenimiento de conexiones domiciliarias de agua potable y alcantarillado
- G. Control de sistemas de almacenamiento y surtidores.
- H. Trabajos complementarios de las Actividades A, B, C, E y F.

3.5.3 Actividades del Sistema de Alcantarillado

Son actividades relacionadas al mantenimiento del sistema de alcantarillado y cuentan con un procedimiento constructivo estandarizado. Estas actividades son objeto del contrato y serán ejecutadas por la empresa contratista directa de Sedapal.

3.5.3.1 Actividad B

Comprende las actividades o subactividades ligadas al mantenimiento de la red de alcantarillado, principalmente cambios o reparaciones en las tuberías de los colectores, limpieza de colectores y construcción de buzones o reparaciones o cambios de sus componentes.

La carga de trabajo de la actividad B y listado de sub actividades del presente CPS. se muestra en el Anexo 6.

3.5.3.2 Actividad F2

Comprende las actividades o sub actividades ligadas al mantenimiento de las conexiones domiciliarias de alcantarillado para sistemas convencionales y no convencionales (tipo condominial). Las principales actividades son los cambios de conexiones domiciliarias, reparaciones en los elementos de empalme, tubería y los cambios total o parcial en los elementos de reunión o caja de registro.

La carga de trabajo de la actividad F2 y listado de sub actividades del presente CPS. se muestra en el Anexo 7

3.5.4 Oferta Económica

Se realizó la oferta del costo directo bajo el sistema de Precios Unitarios para cada Sub actividad, y éstas se encuentran en función a los componentes que derivan del procedimiento constructivo de las bases integradas.

Estos precios ofertados, a su vez tienen, como costo referencial los análisis de precios unitarios de Sedapal, el cual sirve como indicador al momento de la evaluación de las ofertas y que están sujetas a ajustes y/o sinceramientos de acuerdo al sustento del postor. En la Figura N° 40 se muestra un extracto del informe 057-2020 Sedapal donde solicita la revisión de las ofertas presentadas por los postores respecto a los precios de Sedapal.

Gerencia de Servicios Norte Equipo Operación y Mantenimiento de Redes Comas						
ACTIVIDAD A: MANTENIMIENTO DE REDES DE AGUA POTABLE (HASTA 300mm)						
		DESCRIPCION	U/M	APU ACEA	APU SEDAPAL	% PROPUUESTO
A.1	A.1.1	Reparación sin retiro de Tubería hasta Ø 160mm	UN	176.58	146.09	120.87
	A.1.2	Reparación sin retiro de Tubería de Ø200 mm a Ø 300 mm	UN	223.10	162.67	137.15
A.2	A.2.1	Reparación con retiro de Tubería hasta Ø 160mm	UN	200.09	177.39	112.80
	A.2.2	Reparación con retiro de Tubería de Ø200 mm a Ø 300 mm	UN	255.45	195.99	130.34
A.3	A.3.1	Reparación con retiro de Tubería de Hierro Dúctil Ø 160mm	UN	393.98	166.77	236.24
	A.3.2	Reparación con retiro de Tubería de Hierro Dúctil de Ø 200mm a Ø 300mm	UN	399.73	229.55	174.14
A.4	A.4	Reparación de tubería de acero schedule – SCH 40 – 50	UN	573.00	457.80	125.16
A.5	A.5	Reparación de tubería de fierro fundido y hierro dúctil	UN	490.79	457.80	107.21
A.6	A.6.1	Complementación de Tubería Polietileno hasta Ø 160 mm	ML	120.54	245.01	49.20

Figura N° 40 Comparación de precios ofertados

Los análisis de precios unitarios de las actividades B y F2 y oferta ganadora se muestran en los Anexo 8 y Anexo 9.

CAPÍTULO IV: GESTIÓN DE LA SUPERVISIÓN

4.1 INFORMACION DE LA EMPRESA

4.1.1 Centro de Operaciones Comas

A fin de garantizar la atención efectiva y oportuna del servicio contratado, la ubicación del centro de operaciones del Consorcio Acea Lima Norte se encuentra ubicado dentro de los siete distritos que comprende la jurisdicción del Centro de Servicio Comas. El local se encuentra en condiciones de operatividad adecuada y completamente equipado.

El centro de operaciones, cuenta con las características apropiadas para la prestación del servicio y dispone de áreas básicas para oficinas, sala de reuniones, centro de cómputo, centro de comunicaciones, almacenes, vestuarios, servicios higiénicos, zona de parqueo (vehículos propios y de visita), entre otros. Todos estos ambientes son creados con la finalidad de garantizar la transmisión y recepción de información durante las 24 horas del día y la ejecución de los trabajos para la correcta prestación del servicio. (Ver Figura N° 41).



Figura N° 41 Base Acea Comas

El centro de operaciones cuenta con un área total de 2000m² y un área construida mínima de 900m² y la distribución se detalla en el Anexo 10 (plano de distribución del local).

4.1.2 Organigrama de la empresa

Para la ejecución de las actividades propias del servicio, la Contratista Consorcio Acea Lima Norte (CALN), tiene en el grupo de operaciones, al personal mínimo requerido por cada área como se detalla en el siguiente organigrama. (Ver Figura N° 42).

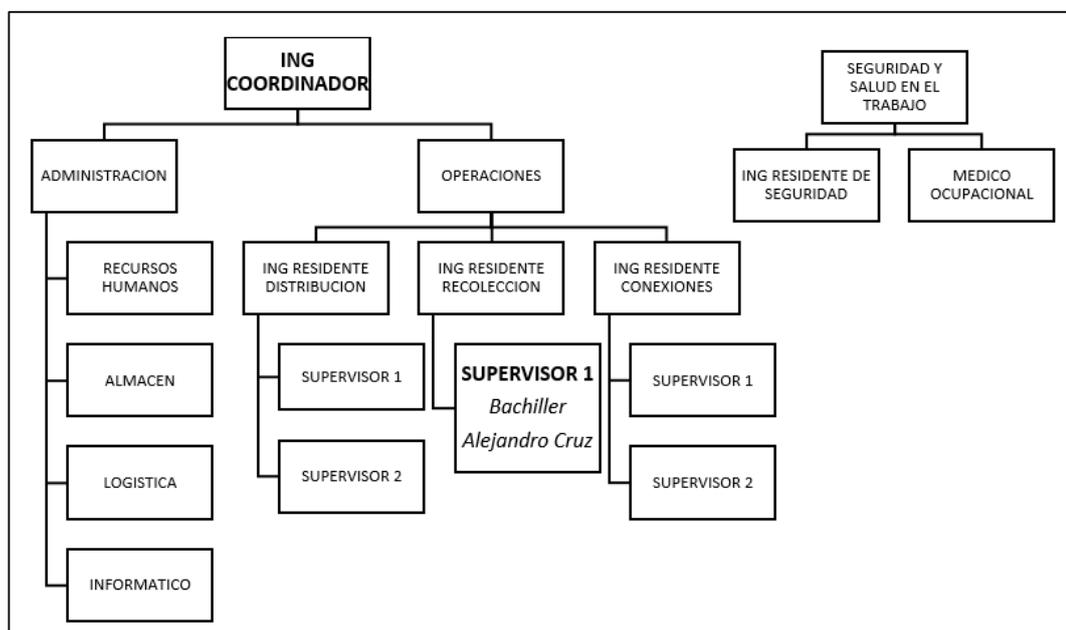


Figura N° 42 Organigrama de la empresa CALN

Este personal mínimo requerido de acuerdo a las bases del contrato se divide en:

- ✓ *Personal profesional clave*
Ingeniero coordinador e Ingenieros residentes.
- ✓ *Personal profesional requerido*
Ingeniero de Higiene y Seguridad Industrial y Supervisores.

El personal operativo es asignado para cada sub actividad y por cada centro de servicios. A ellos asigna movilidad y equipo de comunicación para la ejecución y cumplimiento de sus funciones a tiempo completo. De las bases integradas del CP N° 014-2019 se muestra el siguiente cuando que indica el personal mínimo requerido por cada actividad, siendo asignados en el C.S. Comas, un Ing.

Residente y un Ing. Supervisor para las actividades B y F2 que son propias de mantenimiento del sistema alcantarillado. (Ver Tabla N° 7)

Tabla N° 7 Personal profesional requerido

PERSONAL	Comas	Callao
ING. COORDINADOR	1	1
ING. DE HIGIENE Y SEGURIDAD INDUSTRIAL	1	
ING. RESIDENTE ACTIV. A, C, D Y G	1	1
ING. RESIDENTE ACTIV. B y F2	1	1
ING. RESIDENTE ACTIV. E (E1, E2) y F1	1	1
SUPERVISOR ACTIV. A y C	1	1
SUPERVISOR ACTIV. B y F2	1	1
SUPERVISOR ACTIV. E1 y E2	1	1
SUPERVISOR ACTIV. F1	1	1

4.2 DESARROLLO DE ACTIVIDADES PROFESIONALES

Las actividades a desempeñar como Ingeniero Supervisor son las relacionadas al área de recolección (Actividades B y F2). Buscando asegurar el desarrollo integral de la orden de trabajo desde su generación, ejecución siguiendo el procedimiento constructivo y las especificaciones técnicas establecidos en los términos de referencia del contrato llevando un seguimiento y control hasta su término o culminación.

Todas estas actividades inician desde la asignación de las ordenes de trabajo a las cuadrillas en coordinación con el residente y supervisor del área. Dependiendo del tipo de orden (emergencia o programado), están tendrán un orden de prioridad para su ejecución, así como las que son solicitadas por el cliente Sedapal.

4.2.1 Conformación de cuadrillas

Las cuadrillas de campo están conformadas como mínimo con un Operario Especializado y un número de operarios que garanticen ejecutar el trabajo oportunamente y con la calidad deseada durante las 24 horas del día y los 7 días de la semana.

De igual manera la cantidad de cuadrillas son las suficientes para abarcar el todo el ámbito del servicio y atender la cantidad de emergencias que se generan, y sobre todo que sean rentables para la empresa.

Al inicio del contrato, en base a la carga de trabajo y al análisis del residente y supervisión se conformaron 6 cuadrillas subdivididos en:

4.2.1.1 Cuadrillas propias

Compuestas por 5 cuadrillas de casa, que están dentro de la planilla del Consorcio Acea Lima Norte las cuales se dividen de la siguiente manera:

- ✓ 4 cuadrillas conformada por 1 operario especializado y 7 operarios cada una para la atención de actividades F2 y B de mantenimiento tanto de conexiones domiciliarias como de colectores respectivamente, órdenes de tipo emergencia y programado como cambio de colector, cambio de conexiones, reparaciones en conexión y conexión, entre otros sin considerar actividades de mantenimiento preventivo como limpieza de buzones, colectores.
- ✓ 1 cuadrilla conformada por 1 operario especializado y 7 operarios para emergencias menores de las actividades F2 como cambio de caja de registro y condominial, cambio de marco y tapa de caja de registro y condominial, cambio de tapa de caja de registro y condominial, reparación de caja de registro.

4.2.1.2 Cuadrillas de terceros

Compuestas por 10 cuadrillas de la subcontrata Hidro & C que realizan labores de limpieza de colectores por máquina de balde y por arrastre divididos de la siguiente manera:

- ✓ 5 cuadrillas de limpieza de colectores con máquina de balde del contratista conformado por 2 operarios y 1 chofer-operario cada una.
- ✓ 3 cuadrillas de limpieza de colectores con máquina de balde de Sedapal conformado por 2 operarios y 1 chofer-operario cada una.
- ✓ 2 cuadrillas de limpieza por arrastre conformado por 2 operarios cada una.

Los trabajos de limpieza y desinfección de ambientes, limpieza y succión de aniegos en la vía pública y fumigación de ambientes son ejecutados por la subcontratista General Services cuya cantidad de cuadrillas dependerá de la necesidad del servicio.

Los trabajos de limpieza de buzones de retención de sólidos son ejecutados por la subcontratista Secpal, que cuenta con un equipo de succión hidrojet conformado por un chofer operario y un operario.

4.2.2 Asignación de Trabajos

Todos los días desde las 7:00 am, en la base operativa se remite el listado de trabajos ejecutados como pendientes por parte del radio operador con copia a todos los involucrados de las áreas. Los Ingenieros residentes y/o Los Ing. Supervisores se reunirán con los capataces de cada cuadrilla para la asignación de trabajos.

4.2.2.1 Cuadrillas propias

Para las cuadrillas propias, la carga de trabajo es asignada de acuerdo a la siguiente distribución por zonas o cuadrantes (ver plano en Anexo 11):

- ✓ La cuadrilla 1 de código 200201 tiene como cuadrante la Av. Naranjal, Av. Panamericana Norte, Av. Malecón Rímac y el límite del servicio abarcando parte de los distritos de San Martín de Porres y Los Olivos (Zona 1).
- ✓ La cuadrilla 2 de código 200202 tiene como cuadrante la Av. Naranjal, Av. Panamericana Norte, Autopista Chillón – Trapiche y los límites de los distritos de Comas y Carabaylo; abarcando la totalidad de estos dos distritos y parte de San Martín de Porres (Zona 2).
- ✓ La cuadrilla 3 de código 200203 tiene como cuadrante la Av. Naranja, Av. Panamericana Norte abarcando parte de los distritos de los Olivos y SMP. y todo distrito de puente piedra (Zona 3).
- ✓ La cuadrilla 4 de código 200204 tiene como cuadrante la Av. Naranjal, Av. Panamericana Norte; abarcando parte del distrito de San Martín de Porres y la totalidad de los distritos del Rímac e Independencia (Zona 4).

En la Tabla N° 8 se resume la siguiente distribución por códigos y zonas:

Tabla N° 8 Distribución de cuadrillas por zonas

CUADRILLA	ZONA	DISTRITOS
200201	1	SMP, Los olivos
200202	2	SMP, Comas, Carabaylo
200203	3	Los Olivos, SMP, Puente Piedra
200204	4	SMP, Independencia, Rímac

4.2.3 Programación diaria de trabajos

Todos los días antes de las 8:15 am, se remitirá la programación de trabajos a Sedapal. Dentro de la programación irán las Ordenes de trabajo asignadas a las cuadrillas, tanto las pendientes como las que se encuentran en proceso, los trabajos por cambio de colector especificaran en que proceso se encuentra, así como las pruebas de calidad que se vayan a realizar para poner en conocimiento a la supervisión de Sedapal.

La programación será elaborada por el Ingeniero Supervisor y se remitirá vía email. (Ver Figura N° 43)



Figura N° 43 Programación de trabajos-Área Recolección

El modelo de programación elaborado por el Supervisor de muestra en el Anexo 12.

4.3 PROCESO DE SUPERVISIÓN EN CAMPO

Una vez remitida la programación diaria a la supervisión de Sedapal y con las cuadrillas ya en campo, el Ing. Supervisor sectorizará por distritos los trabajos más importantes que requieren su presencia y elaborará su ruteo con la finalidad de optimizar el tiempo y llegar a la mayor cantidad de puntos posibles donde se encuentre el personal trabajando, así como los trabajos que ya se culminaron para poder dar conformidad y poder pasar su estado de trabajo a resuelto.

Para realizar su trabajo el Ing. Supervisor tiene asignada una camioneta 4x2 del año 2018, en la unidad traslada sus herramientas como gancho, barreta entre otros, requiera una inspección de los buzones como de las cajas de registro, también llevará el nivel topográfico por si requiera realiza la nivelación de la tubería. Asimismo, si se presenta algún trabajo de emergencia y el camión de la cuadrilla se encuentra lejos, el Ing. Supervisor dispondrá del personal que se encuentra realizando trabajos programados y lo trasladará urgente a la emergencia con sus herramientas, equipo de bombeo y elementos de señalización para agilizar los tiempos de atención. Es importante tener en cuenta el tiempo máximo de inicio para la atención de la emergencia el cual es 5 horas. (Ver Figura N° 44)



Figura N° 44 Camioneta asignada a supervisión

Una vez que el Ing. Supervisor se encuentre en el punto de la incidencia, deberá reconocer las dificultades y los problemas operacionales durante la atención de la orden de trabajo. Registrará con fotografías parte del proceso constructivo, agregando un breve análisis o comentario sobre las situaciones que se presentaron durante la ejecución.

Durante el proceso de supervisión, se deberá incidir en los aspectos de Calidad y Seguridad en los puntos de trabajo, verificando el uso adecuado de los equipos y herramientas durante el proceso constructivo, el uso de los Equipos de Protección Personal (EPP), correcta señalización y uso de otros elementos de seguridad si las condiciones de trabajo lo ameritan. Asimismo, incidir en el tema de contaminación y medio ambiente, gestionando la pronta eliminación del material contaminado y manteniendo siempre el orden y limpieza en el área de trabajo.

Si durante la supervisión se encuentra que el personal de campo no usa sus EPP o realizan un procedimiento constructivo defectuoso, el Ing. Supervisor tiene la potestad de paralizar las labores y realizar una charla de inducción In Situ o al día siguiente durante la formación. En el caso de reincidencia o sea una falta grave, el Ing. Supervisor podrá aplicar las sanciones correspondientes siguiendo el procedimiento de acuerdo al Reglamento Interno de Trabajo.

El proceso de supervisión es una de las etapas más importantes durante el desarrollo del servicio, ya que de ella depende asegurar su correcta ejecución del flujo de actividades o tareas durante el procedimiento constructivo.

Realizar un buen seguimiento y control permitirá retroalimentar el proceso de estandarización del Servicio.

De todas las sub actividades propias del servicio en cuanto al mantenimiento de las redes de alcantarillado y conexiones domiciliarias desarrolladas en este informe; los más importantes son las construcciones de buzón, cambios de colector y el cambio de conexiones domiciliarias ya que de estas se desprenden las demás actividades como reparaciones de tuberías, de buzones y de conexiones, por ser actividades de menor magnitud y que ya se encuentran dentro del proceso constructivo.

Es por ello, que el mayor tiempo demandado durante el proceso de supervisión son para estas actividades de cambio de colector, conexiones y reposición de buzones; por tener un mayor impacto en el entorno y porque demanda la mayor cantidad de recursos (operarios, materiales, equipos y herramientas) para su ejecución. Garantizando la calidad del trabajo y cumpliendo con las especificaciones técnicas y/o reglamentos técnicos, pruebas de calidad y criterios de supervisión que Sedapal solicita a través de su Comité Técnico Permanente (CTP). En el Anexo 1 se muestra el panel fotográfico del proceso constructivo de la red de alcantarillado.

4.3.1 Supervisión de pruebas de calidad

4.3.1.1 Prueba de nivelación

Consiste en dar una pendiente uniforme a la tubería en toda su longitud utilizando el nivel topográfico para garantizar la evacuación de las aguas residuales y arrastre de los residuos. La pendiente existente se calcula restando las cotas de fin y de inicio tomada de los buzones, luego se divide entre la distancia en metros total del tramo en ejecución.

El resultado de la pendiente será de orden de tanto por mil (‰), con este resultado se irán calculando las cotas que deberían leerse en cada progresiva o estacado, registrados en la libreta topográfica. (Ver Figura N° 45)

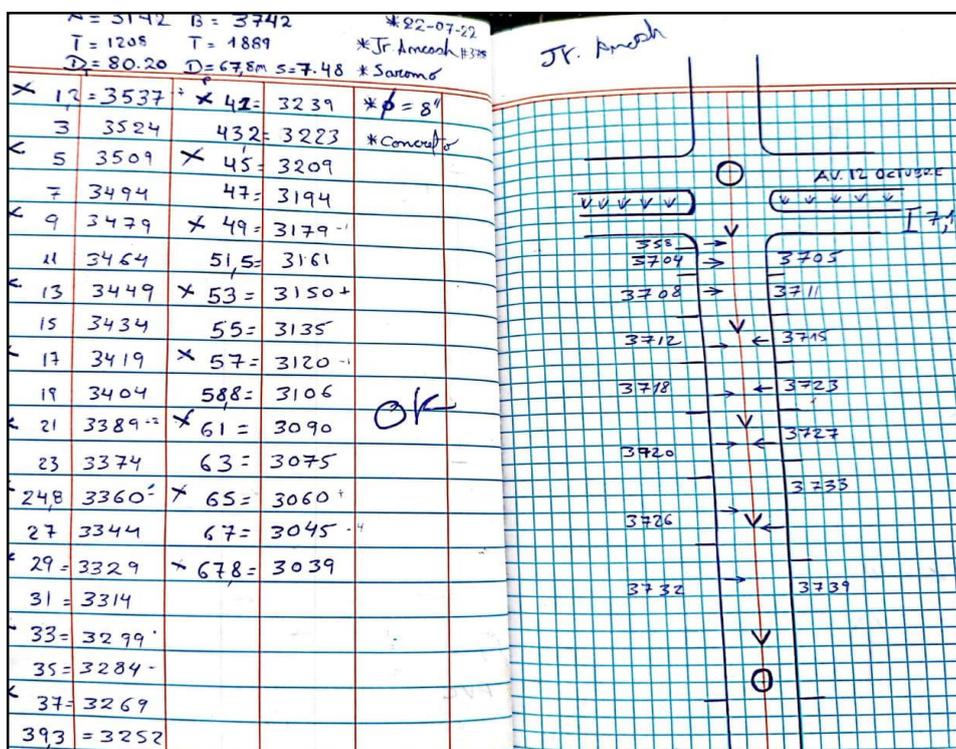


Figura N° 45 Cotas calculadas

Los valores de las cotas calculadas son a pelo de agua que vendrían a ser al borde del diámetro interno; por lo que, a la cota calculada se le descuenta el espesor de la tubería.

En la Figura N° 46 se muestra la cota de batea que es también llamada cota de pelo de agua.

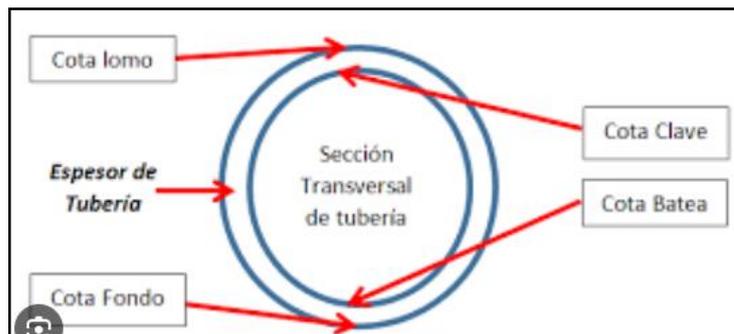


Figura N° 46 Puntos de sección de tubería

Calculadas las cotas se procede a marcar los puntos de nivel o las progresivas en la tubería, que vienen a ser los puntos donde se tomarán las lecturas, que generalmente vienen a ser cada 2m o 3m, iniciando con la lectura del niple a 1.20m. (Ver Figura N° 47)



Figura N° 47 Marcación de tubería para nivelación

La cota o lectura tomada tendrá que ser la misma que la calculada o teórica para garantizar que se trabaje con la pendiente existente del tramo. Si hubiese alguna variación se levantarán o se bajarán unos milímetros o centímetros la tubería, para ello dos operarios dentro de la zanja irá realizando ese proceso hasta que coincida la lectura real con la cota calculada. (Ver Figura N° 48)



Figura N° 48 Proceso de nivelación topográfica de tubería

De acuerdo al criterio del supervisor, solicitará la instalación de un cordel de canto tocando ligeramente las campanas o con una pequeña luz uniforme entre el cordel y la campana a lo largo del tramo esto ayudará a verificar durante la prueba de nivelación tanto el alineamiento como las pequeñas deflexiones que pueda tener la tubería. Los cordeles deben estar correctamente tensados. (Ver Figura N° 49)

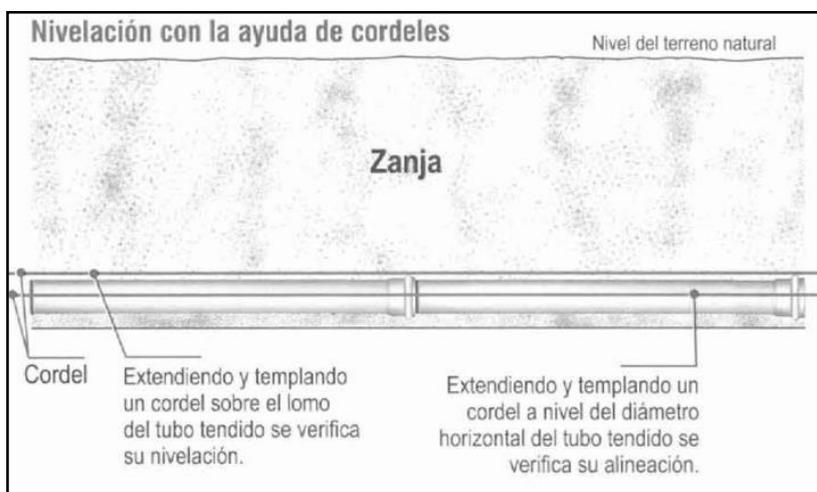


Figura N° 49 Esquema colocación de cordeles

Una vez nivelada la tubería el supervisor pasará la prueba de nivelación en presencia de los técnicos de Sedapal. Durante el proceso verificará de la pendiente de la tubería instalada con el nivel topográfico tomando lectura de las cotas en las progresivas ya marcadas o en nuevos puntos. (Ver Figura N° 50)



Figura N° 50 Prueba de nivelación tomada por el supervisor

De manera práctica el supervisor verificará que se encuentren correctamente instalados y tensados ambos cordeles, uno al eje y el otro de canto tocando las campanas. (Ver Figura N° 51)



Figura N° 51 Verificación de alineamiento y cordeles

De acuerdo a las especificaciones técnicas de Sedapal se considerará correcta la prueba de nivelación cuando:

- Para pendiente superior a 10 ‰, el error máximo permisible no será mayor que la suma algebraica +/- 10 mm. medido entre dos (2) o más puntos.
- Para pendiente menor a 10 ‰, el error máximo permisible no será mayor que la suma algebraica de +/- la pendiente, medida entre dos (2) o más puntos.

(CTP SEDAPAL, P.13 2023)

4.3.1.2 Prueba hidráulica

En caso de tratarse de una red nueva (proyectada) se procede a tomar la prueba hidráulica tanto de la tubería instalada como de los buzones nuevos. Se realiza el taponeo de la tubería aguas abajo y se ira inyectando agua hasta que el nivel de agua llegue hacia la mitad del techo del buzón. En la Figura N° 52 se muestra el taponeo de buzón.



Figura N° 52 Taponamiento de buzón

El llenado se realizará 24 horas antes de la prueba, la tubería estará descubierta $\frac{1}{4}$ de su circunferencia en la parte superior y contará el relleno lateral compactado. El supervisor que tomará la prueba inicialmente verificará el nivel del agua colocando una regla sobre el marco y medirá la altura sobre el espejo del agua. Pasado los 10 minutos verificará si hay algún descenso del nivel del agua; y al no haberlo dará como aprobada la prueba hidráulica. (Ver Figura N° 53)



Figura N° 53 Prueba hidráulica de buzones.

Luego de pasar la prueba hidráulica o de estanqueidad se realiza el emboquillado de tubería al buzón y se volverá a pasar otra prueba hidráulica para las conexiones domiciliarias una vez ya ejecutadas. Para ello, se procede a taponear los buzones aguas arriba y aguas abajo, luego se taponean todas las conexiones desde aguas abajo hacia aguas arriba a excepción de la última que tiene la cota más baja. (Ver Figura N° 54)



Figura N° 54 Taponeo en conexiones domiciliarias

Desde esta última caja se llenará el tramo y las conexiones y se procederá a tomar una lectura o medida al espejo de agua y pasado 1 hora se volverá a tomarla corroborando que no haya ninguna variación.



Figura N° 55 Prueba hidráulica en conexiones domiciliarias

Para los cambios de colector y conexiones por mantenimiento, solo se pasará una sola prueba hidráulica en zanja abierta del colector y de las conexiones domiciliarias con el flujo existente coordinado con la supervisión de Sedapal. De la misma manera se procederá a taponear el buzón aguas abajo y se ira llenando la red hasta llenar como mínimo el buzón aguas arriba hasta la mitad.

En la Figura N° 56 se observa al Supervisor de la contratista dentro de la zanja verificando si hay alguna filtración en los empalmes, al constatar que no hay filtración se da la prueba por aprobada.



Figura N° 56 Prueba hidráulica verificado por supervisor

4.3.1.3 Prueba de compactación

La prueba de compactación o de densidad de campo serán realizadas para asegurar que se obtenga la densidad requerida. Esta prueba es realizada sobre la capa base que se encuentra entre la sub rasante y el pavimento.

El material de la base será afirmado o suelo granular del tipo A-1-a o A-1-b del Sistema de Clasificación AASHTO o clasificación NTP 339.116 según los bases del contrato y debe cumplir con la siguiente granulometría de la Tabla N° 9.

Tabla N° 9 Granulometría para material de base

Tamiz	Porcentaje en peso que pasa			
	Gradación A	Gradación B	Gradación C	Gradación D
50 mm (2")	100	100	-	-
25 mm (1")	-	75-95	100	100
9.5 mm (3/8")	30-65	40-75	50-85	60-100
4.75 mm (N°4)	25-55	30-60	35-65	50-85
2.0 mm (N°10)	15-40	20-45	25-50	40-70
425 µm (N°40)	8-20	15-30	15-30	25-45
75 µm (N°200)	2-8	5-15	5-15	8-15

Para las áreas sin tráfico vehicular se obtendrá un 95 % de la máxima densidad seca del Proctor Modificado ASTM D 698 ó AASHTO T – 180 método D) en suelos friccionantes y en suelos cohesivos (AASHTO T99), y para las áreas con tráfico vehicular en suelos granulares será no menor del 98% de la máxima densidad seca del mismo ensayo.

Para el caso de instalación de tuberías se realizará como mínimo una prueba cada 50m de zanja y el método a utilizar es del cono de arena, el cual, es aprobado por la supervisión del C.S. Comas.

En la Figura N° 57 se observa al supervisor de la contratista verificando el proceso de la prueba de densidad de campo realizada por el técnico de suelos. Al dar por aprobada la prueba se procede a realizar la reposición de pavimento del tramo.



Figura N° 57 Prueba de densidad de campo

4.3.1.4 Control en la reposición de pavimento

- Pavimento Flexible

Antes del inicio de la reposición del pavimento, el tramo debe encontrarse perfilado estando los bordes a lo largo de la zanja al mismo nivel de la rasante y con el espesor igual al existente para una mejor adherencia y/o confinamiento del pavimento. (Ver Figura N° 58)



Figura N° 58 Verificación de bordes del pavimento

El siguiente paso es el proceso de imprimación o riego asfáltico, que consiste en aplicar la emulsión asfáltica con un soplador o un compresor en la superficie de la base, preparándola para recibir la capa de pavimento asfáltico. Durante el proceso se debe controlar que el riego sea uniforme en toda la superficie sin dejar claros o vacíos. (Ver Figura N° 59)



Figura N° 59 Riego asfáltico

Antes de colocar la mezcla asfáltica se debe controlar la temperatura del asfalto. Este material saldrá de planta con una temperatura entre 125 °C a 165 °C y en campo debe tener una temperatura no menor a los 120 °C. En la Figura N° 60 se muestra la temperatura del asfalto medida por el Supervisor de la Contratista antes de ser colocada en el tramo.



Figura N° 60 Control de temperatura del asfalto

Luego se colocará la mezcla asfáltica en caliente por capas, dependiendo si el asfalto es mayor a 2” de espesor. La mezcla asfáltica ser distribuida en un espesor que sobresalga de 3 mm a 6 mm por encima de la rasante del pavimento existente o de los bordes, acomodándolos con los rastrillos. (Ver Figura N° 61)



Figura N° 61 Rastrillado de asfalto

El proceso de compactación se realiza mediante rodillos garantizando la compactación deseada. Asimismo, se corregirá cualquier irregularidad en los empalmes con el pavimento existente, dando un mejor acabado con la plancha compactadora. En la Figura N° 62 se muestra el proceso de compactación del asfalto con el rodillo tándem de 3 Tn.



Figura N° 62 Compactación de mezcla asfáltica

Finalmente se realiza el sellado asfáltico aplicando emulsión y arena fina sobre toda la superficie, dejando un buen acabado en las juntas. (Ver Figura N° 63)



Figura N° 63 Sellado asfáltico

- Pavimento Rígido.

La reposición del pavimento de concreto o rígido se hará con concreto premezclado $f'c = 210 \text{ Kg/cm}^2$ para pavimentos de tránsito ligero y $f'c = 245 \text{ Kg/cm}^2$ para tránsito pesado dentro de los TDR del presente contrato.

Previo al vaciado se humedecerá la base de afirmado y se echará una lechada de cemento a los bordes del pavimento de concreto existente para mantenerlo fresco al momento del vaciado.

Una vez que el concreto se encuentra en obra se debe verificar en la guía el horario de salida de planta y controlar el tiempo de llegada sin que este exceda las 1.5 horas según la norma como recomienda la norma ASTM C 94 (AASHTO M 157).

Previo al inicio del vaciado también se debe corroborar que la canaleta del mixer cuente con el precinto de seguridad, verificando el número en la guía. (Ver Figura N° 64)



Figura N° 64 verificación de precinto de seguridad

El siguiente control es la prueba de consistencia para garantizar que el concreto sea trabajable. La mezcla será ensayada en el cono de Abrams (ASTM C143-AASHTO T119) y debe presentar un slump asentamiento de 3" a 4". (Ver Figura N° 65)



Figura N° 65 Ensayo de asentamiento del concreto

Asimismo, se evaluará la resistencia del concreto a la compresión tomando unas tres muestras de concreto en los moldes o cilindros (probetas de concreto) conforme a la norma ASTM C172 o NTP 339.036, elaboradas y curadas conforme a la norma ASTM C31o NTP 339.033, y ensayadas conforme a la norma ASTM C39 o NTP 339.034 a los 28 días.



Figura N° 66 Elaboración de probetas de concreto

El vaciado será uniforme y en una sola capa con la cantidad necesaria ocupando todo el espacio a resanar, es importante realizar el vibrado del concreto durante el proceso para eliminar las burbujas de aire atrapado. Asimismo, se respetarán todos los puntos o juntas de dilatación existentes. (Ver Figura N° 67)

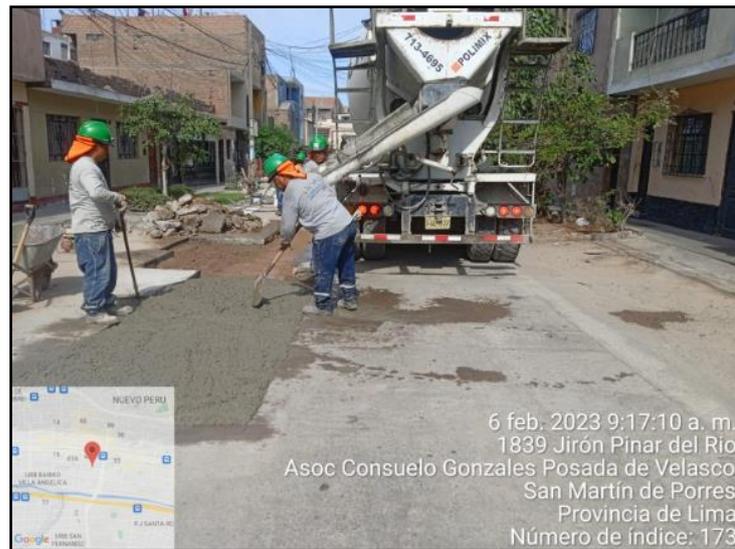


Figura N° 67 Vaciado de concreto

La superficie será enrasada con una regla de acero y con un acabado similar al pavimento existente en los bordes, trazando una bruña de 10mm de espesor. Se dejarán juntas de construcción o de dilatación cada 4.50m perpendicular al eje de la vía. (Ver Figura N° 68)



Figura N° 68 Enrasado y de juntas de construcción

El acabado de la losa no será pulido y una vez culminado se realizará el curado del concreto durante los próximos 7 días. Este curado puede realizarse con agua o con un compuesto especial para curado que se adhiere a la superficie del concreto formando una película impermeable de agua. (Ver Figura N° 69)



Figura N° 69 Curado de concreto

4.4 TRABAJO DE OFICINA O GABINETE

4.4.1 Procesamiento de órdenes de trabajo

Las actividades y sub actividades sean del tipo Emergencia o Programado se gestionan a través de las Órdenes de trabajo (O/T) que se generan. El supervisor y el Ing. residente en conjunto con la radio realiza un seguimiento desde el inicio hasta el término mediante el Sistema de Gestión de Incidencias Operativas y Comerciales (SGIOC).

4.4.1.1 Tipos de O/T

Actividad de Emergencia. - Es todo aquel que afecta la continuidad de los servicios de agua o desagüe debiendo ser atendidos oportuna y prioritariamente. Se considera como mantenimiento correctivo de reparación inmediata.

Actividad Programada. - Es producto de la evaluación que se realiza en los sistemas de Agua Potable y Alcantarillado, se planifica en función al recurso presupuestal los trabajos que permitan optimizar nuestros sistemas. Se consideran como mantenimiento preventivo y/o correctivo de reparación inmediata.

4.4.1.2 Estados de las O/T

La gestión se realiza mediante los estados de trabajo los cuales están relacionados con las etapas y los tiempos en que se va desarrollando la actividad. Los estados son los siguientes:

- **Pendiente:** Cuando la orden de trabajo ha sido generada en el SGIOC por SEDAPAL debido a que no se pudo solucionar un problema operativo en campo y el cliente requiere la atención de la cuadrilla del personal de la contratista. (Ver Figura N° 70)

sedapal

Detalle de Orden de Trabajo
13-06-2023 09:33 AM

Nro OT: 53085795 Fecha Alta: 13/06/2023 08:54 Usuario: SILVA DOMINGUEZ FRANCISCO- 950-2012-R.C

Centro: CC SS COMAS Tipo Red: DESAGUE Ot Contrat: 0

Dirección: CA SIN NOMBRE 0 H-07 ESQUEMA LOS Distrito: PUENTE PIEDRA

Localidad: ASOC DE PROP RESID. VILLA LAS FLORES Total de Fotos: 0

Cliente: ESPINOZA OSTOS ENOR EVARISTO

Estado: **PENDIENTE** Suministro: 5617967 Solicitud de Atención: 0

Supervisor: 24188 NAJARRO ZAMORA RONALD

Contrata: CONSORCIO ACEA LIMA NORTE

Cuadrilla: RECOLECCION

F. Pendiente: 13/06/2023 06:54 FECHA PROGRAMACION: 31/12/2999 00:00

F. Trabajando: 31/12/2999 00:00 F. Facturada: 31/12/2999 00:00

F. Atendido: 31/12/2999 00:00 F. Revisada: 31/12/2999 00:00

F. Concluido: 31/12/2999 00:00 F. Resol Contrata: 31/12/2999 00:00 F. Anulado: 31/12/2999 00:00

Observacion Contrata:

Observación Sedapal: UBICAR BUZON.....AÑANCA

Actividad: ACT B - MANTENIMIENTO DE REDES DE ALCANTARILLADO

Subactividad	Diam.	UM	Cantidad	Precio	Monto
UBICACION DE BUZON	0	UN	1.00	65.19	65.19

Figura N° 70 Orden de trabajo en estado pendiente

- **Trabajando:** Cuando la ejecución de la orden de trabajo (de SEDAPAL o de EL CONTRATISTA) ha comenzado en el lugar de la incidencia. La orden de trabajo ya ha sido derivada a la cuadrilla de la contratista se dirige al lugar de la incidencia o ya se encuentra en el punto para su atención. (Figura N° 71)



Figura N° 71 Cuadrilla trabajando en el lugar de la incidencia

- **Atendido:** Cuando la cuadrilla de la Contratista ya ha solucionado el problema hidráulico en la red de alcantarillado y ya se encuentra con el servicio reestablecido. Por ejemplo, un atoro en la conexión que ya queda desaguado y reparado, aun no se concluye el trabajo, pero el usuario ya puede usar su desagüe. (Ver Figura N° 72)



Figura N° 72 Conexión de desagüe reestablecida

- **Concluido:** Cuando el trabajo que está realizando la cuadrilla de la Contratista concluye, quedando pendiente trabajos complementarios de reposición de pavimento, vereda, etc. y/o de eliminación de desmonte y limpieza. (Ver Figura N° 73)



Figura N° 73 Trabajo concluido

- Resuelto: Cuando el trabajo que realizó la empresa Contratista está terminado, sin ningún resane en la zona o material excedente. La orden de trabajo ya está para su revisión por parte de Sedapal. (Ver Figura N° 74)



Figura N° 74 Trabajo culminado (resuelto)

- Revisado: Cuando el personal de SEDAPAL (Técnicos Administrativos y Técnicos Económicos) verifican si el trabajo se realizó satisfactoriamente, sin ninguna observación en el acabado final del trabajo ni reclamo por parte de usuarios.
- Anulada: Cuando se anula la orden de trabajo por los motivos que consideren los Técnicos de SEDAPAL. Una conexión o colector que trabaja correctamente y no requiere una reparación con urgencia.
- Facturada: Cuando la orden de trabajo o varias órdenes de trabajo que ya se encuentran en estado revisado pasan a ser facturadas en la fecha de cierre de valorización y se procede con el pago a la Contratista. En la Figura N° 75 se muestra una orden de trabajo en estado facturado.

Detalle de Orden de Trabajo
13-06-2023 10:18 AM

Nro OT: **50851885** Fecha Alta: 15/02/2023 14:30 Usuario: RICARDO LUNA MEZA

Centro: CC SS COMAS Tipo Red: DESAGUE Ot Contrat: 18610
Dirección: AV FRAY BARTOLOME DE LAS CASAS 532 Distrito: SAN MARTIN DE PORRES
Localidad: URB JARDINES 1RA ET. LOS Total de Fotos: 0
Cliente: PIMENTEL CHALCO, MERLEY MAGDALENA
Estado: **FACTURADO** Suministro: 6557157 Solicitud de Atención: 7449679
Supervisor: 12962 NICOLAS ZAMORA ABRAHAM
Contrata: CONSORCIO ACEA LIMA NORTE
Cuadrilla: RIOS MONDRAGON, HECTOR RAUL

F. Pendiente: 15/02/2023 14:30 FECHA PROGRAMACION: 31/12/2999 00:00
F. Trabajando: 15/02/2023 16:55 F. Facturada: 27/04/2023 00:00
F. Atendido: 21/02/2023 20:23 F. Revisada: 27/04/2023 08:16
F. Concluido: 22/02/2023 07:04 F. Resol Contrata: 27/04/2023 07:50 F. Anulado: 31/12/2999 00:00

Observacion Contrata: 11/03/2023 200208 ISIQUE // 03/03/2023 200208 LUIS ISIQUE / EN PROCESO // 21/02/2023 200208 ISIQUE EN PROCESO // 16/02/2023 200208 LUIS ISIQUE
Observación Sedapal: FIQUE EN COLECTORDE BUZON VACIO 23 MT AGUAS ARRIBA FTE AL 568 INF CAP GUTARRA URGENTE

Actividad: ACT B - MANTENIMIENTO DE REDES DE ALCANTARILLADO

Subactividad	Diam.	UM	Cantidad	Precio	Monto
CAMBIO O REPOSICIÓN DE TUBERÍA CON ZANJA, PROFUNDIDAD HASTA 2	0	ML	59.30	107.34	6,365.26
ROTURA Y REPOSICIÓN DE PAVIMENTO CONCRETO	0	M2	60.53	74.52	4,510.70
					10,875.96

Material	UM	Cantidad	Precio	Monto
AFIRMADO	M3	27.00	38.00	1,026.00
TUBO DE 200 MM PIALCANTARILLADO CON ELEMENTO DE UNIÓN-PVC/SN-4	ML	59.30	92.40	5,479.32
				6,505.32

Figura N° 75 Orden de trabajo en estado facturado

4.4.2 Seguimiento y control de órdenes de trabajo

El seguimiento y control de las órdenes de trabajo se realizan de manera continua todos los días de la semana durante las 24 horas; desde su generación, durante su ejecución, hasta culminación. Se actualizará el estado de la orden de trabajo en función a la etapa en que se encuentra y los tiempos de atención para no incurrir en una penalidad. Durante la jornada laboral el Supervisor realizará esta labor apoyándose de manera directa como indirecta utilizando los siguientes medios.

4.4.2.1 Supervisión in situ

El Supervisor hace seguimiento a la ejecución de la orden de trabajo en el punto de la incidencia, verifica en que proceso se encuentra la orden de trabajo, mide rendimientos, organiza el trabajo y coordina directamente con el personal en campo.

4.4.2.2 Supervisión por monitoreo

El Supervisor hace seguimiento de la ejecución de la orden de trabajo desde oficina, en campo o en cualquier otro punto donde se encuentre, teniendo una comunicación directa con el capataz de la cuadrilla vía telefónica, por medios digitales como el WhatsApp o un aplicativo de supervisión que proporcione la empresa.

El Supervisor solicitará al capataz información sobre el proceso en que se encuentra la orden de trabajo y evidencias fotográficas que sustenten que la cuadrilla de la contratista está en el punto iniciando los trabajos, solucionando el problema hidráulico o concluyendo el trabajo dependiendo la etapa donde se encuentre. Estas evidencias servirán como sustento para el cliente Sedapal ante cualquier reclamo de los usuarios, también servirá para programar algún trabajo complementario, solicitar agregados o eliminación de desmonte como también solicitar una mejor señalización del área de trabajo.

4.4.2.3 Supervisión indirecta

Se presenta después de la jornada laboral, específicamente en horas de la noche o de madrugada. Al no contarse con un Supervisor de turno; tanto el residente como el supervisor se apoyarán con el radio operador para el seguimiento permanente de la orden de trabajo en ejecución.

Cuando la cuadrilla no pueda solucionar el problema en campo, el radio operador se comunicará con el Supervisor o el ingeniero Residente para coordinar las acciones a tomar. Si los trabajos en horario nocturno o de madrugada son de alta complejidad y requiere mayores recursos, el supervisor pasará de hacer una supervisión indirecta a realizar un monitoreo permanente coordinando el traslado de material o lo que se necesite en campo, coordinando directamente con el capataz de la cuadrilla y con los Técnicos de Sedapal.

De requerirse un soporte técnico, por orden del Ing. Residente, el supervisor se dirigirá al punto de trabajo pasando a realizar de una supervisión indirecta a una supervisión en campo.

El control de las órdenes de trabajo se realizará por medio de los partes diarios que entrega el capataz al radio operador para su depuración al término de la jornada. En ella se adjuntarán las órdenes de trabajo físicas que ya se encuentran en estado concluido, quedando pendiente algún resane o eliminación del desmonte generado. Asimismo, en el parte diario el capataz informará sobre órdenes que ejecutaron en el transcurso del día y que aún se encuentran en proceso, indicando si aún hay zanja abierta. En el parte diario detallará el número de OT o SGIO, la sub actividad, el tipo de pavimento, metrado de pavimento, cubicaje o metrado de desmonte por eliminar y los materiales utilizados para el control del mismo.

En el Anexo 13 se muestran los partes diarios de las cuadrillas 200203 y 200202.

El radio operador de turno en base a la información de los partes diarios depurará los estados de cada orden de trabajo y programará el desmonte y el asfalto utilizando la plataforma informática proporcionada por la empresa llamado SISCOM que es un Sistema informático de control de operaciones de mantenimiento (Ver Figura N° 76).



Figura N° 76 Plataforma informática SISCOM

El radio operador, ingresará al sistema los desmontes que ya han sido ejecutados o eliminados y la reposición de asfalto que también fueron ejecutados el día anterior, esto con la finalidad que el supervisor pueda realizar un segundo filtro y pueda liberar las órdenes que ya se encuentran en estado resuelto.

Luego del depurado de órdenes de trabajo por parte del radio operador, quien entregará todos los partes diarios al Supervisor para su procesamiento o segundo filtro. Esto consiste en verificar tanto los estados como los procesos en que se encuentran, corroborando con la evidencia fotográfica los resanes de pavimento (asfalto, concreto o vereda) pendientes, así como la eliminación de desmonte.

El Supervisor revisará la información de los partes diarios con las ordenes de trabajo físicas, verificando que no falte ningún material valorizable por cobrar como los materiales no valorizables que se utilizaron en el proceso; esto permitirá un mejor control de los materiales y no haya una diferencia significativa al momento del cruce de materiales con el almacén. Ingresará al sistema SISCOM para verificar si ya se ejecutaron la eliminación del desmonte y/o la reposición del

pavimento de las órdenes que están en proceso o en estado concluido para que sean entregadas al digitador. (Ver Figura N° 77)

The screenshot displays the SISCOM software interface with two main sections: 'RESANES' and 'DESMONTE'. The 'RESANES' section is active and shows the following data:

- USUARIO:** ROJAS SALAS JK
- TIPO DE REZANE:** ASFALTO
- LARGO:** [Empty] **ANCHO:** [Empty] **ESPESOR:** [Empty]
- CUADRILLA:** A&C SOLUCIONES ASFALTICAS (5005)
- FECHA PROG:** 17/07/2023
- FECHA EJE:** [Empty]
- ESTADO:** PE
- CARPETA:** CARPETA LISTA
- FECH CL:** [Empty]
- L:** 0.00 **A:** 0.00 **E:** [Empty] **TOT:** 0.00
- OBSERVACIÓN:** [Empty text area]

Below the 'RESANES' section is a table with the following data:

Ancho	Largo	Espesor	Total
0.90	2.70	2.43	

The 'DESMONTE' section is partially visible below and includes:

- USUARIO:** ROJAS SALAS
- M3:** 2.50
- TIPO DESMONTE:** DESMONTE
- CUADRILLA:** ACEA DESMONTES DISPERSO!
- OBSERVACIONES:** [Empty text area]
- FECHA PROG:** 17/07/2023
- FECHA EJE:** [Empty]
- ESTADO:** PE
- Des.Recogido:** 0.00

Figura N° 77 Verificación de resanes y desmontes en el SISCOM

EL digitador pasará las órdenes a estado resuelto, digitará el material y generará el cargo para que el Ing. Residente lleve las órdenes de trabajo a Sedapal para su respectiva revisión.

El modelo de una orden de trabajo física se muestra en el Anexo 14

CAPÍTULO V: EVALUACIÓN TÉCNICA Y ECONÓMICA**5.1 EVALUACIÓN TÉCNICA****5.1.1 Estadísticas por distrito**

Durante el presente CPS N°257-2020, la contratista CALN entre el periodo enero 2021 hasta agosto 2023 ha ejecutado un total de 33,285 órdenes de trabajo (emergencias y programados) que se encuentran en estado facturado y que corresponden tanto al mantenimiento de redes de alcantarillado como conexiones domiciliarias. En la Tabla N° 10 se muestra la cantidad de órdenes generadas dentro del ámbito geográfico del Centro de Servicio Comas por actividad durante el periodo en mención.

Tabla N° 10 Órdenes de Trabajo ejecutadas por distritos

ORDENES DE TRABAJO EJECUTADAS POR LA CONTRATISTA CALN PERIODO ENERO 2021 – AGOSTO 2023					
tit_actividad_2	nom_munic	2021	2022	2023-08	Total
ACT B - MANTENIMIENTO DE REDES DE ALCANTARILLADO	CARABAYLLO	1,053.00	1,071.00	409.00	2,533.00
	COMAS	1,278.00	1,375.00	537.00	3,190.00
	INDEPENDENCIA	738.00	685.00	380.00	1,803.00
	LOS OLIVOS	764.00	1,267.00	486.00	2,517.00
	PUENTE PIEDRA	1,566.00	793.00	406.00	2,765.00
	RIMAC	1,062.00	744.00	529.00	2,335.00
	SAN MARTIN DE PORRES	1,493.00	1,738.00	741.00	3,972.00
Total ACTIVIDAD B		7,954.00	7,673.00	3,488.00	19,115.00
ACT F2 – MANTENIMIENTO DE CONEXIONES DOMICILIARIAS DE ALCANTARILLADO	CARABAYLLO	480.00	741.00	343.00	1,564.00
	COMAS	859.00	801.00	414.00	2,074.00
	INDEPENDENCIA	213.00	176.00	113.00	502.00
	LOS OLIVOS	1,237.00	973.00	481.00	2,691.00
	PUENTE PIEDRA	246.00	378.00	236.00	860.00
	RIMAC	474.00	536.00	355.00	1,365.00
	SAN MARTIN DE PORRES	1,989.00	1,962.00	1,163.00	5,114.00
Total ACTIVIDAD F2		5,498.00	5,567.00	3,105.00	14,170.00
Total Ordenes de Trabajo ejecutadas x año		13,452.00	13,240.00	6,593.00	33,285.00

La mayor cantidad de órdenes de trabajo ejecutadas durante el periodo enero 2021 a agosto 2023 fue en el distrito de San Martin de Porres con una incidencia de 21% para la actividad B y un 36% para actividad F2 del total de órdenes de trabajo. (Ver Figura N° 78 y Figura N° 79)

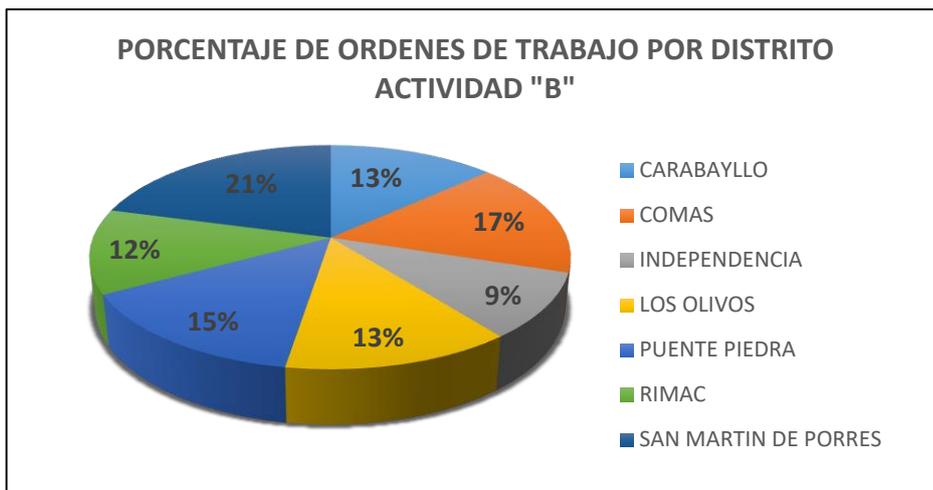


Figura N° 78 Incidencia por distritos – Actividad B

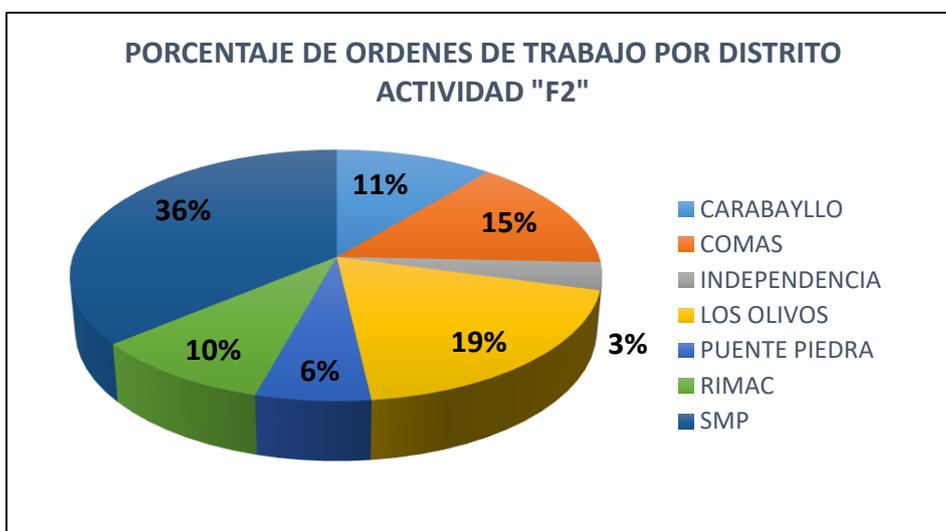


Figura N° 79 Incidencia por distritos – Actividad F2

En el Anexo 15 se muestra el listado de actividades de mantenimiento del sistema de alcantarillado (B y F2) como complementarias ejecutadas por distrito, donde se corrobora que las mayores cantidades ejecutadas corresponde al distrito de San Martín de Porres. De este listado, se consideran las de mayor incidencia los de cambio de tubería de colector (rehabilitación) como las de limpieza de colectores ya que estas representan el mantenimiento correctivo o emergencia y el mantenimiento preventivo o programado del sistema respectivamente. En la Tabla N° 11 y la Tabla N° 12 se muestra la cantidad ejecutada por distritos.

Tabla N° 11 Cambio de colector o rehabilitación por distrito

Mantenimiento correctivo de colector Secundario			Total Ejecutado por Distritos							
tit_actividad_2	SUB-ACTIVIDAD	UND	CARABAYLLO	COMAS	INDEPENDENCIA	LOS OLIVOS	PUENTE PIEDRA	RIMAC	SAN MARTIN DE PORRES	Total
ACT B - MANTENIMIENTO DE REDES DE ALCANTARILLADO	CAMBIO O REPOSICIÓN DE TUBERÍA CON ZANJA, PROFUNDIDAD DE 2.5M A 5M	ML	143.89	58.40	31.30	798.69	22.00	82.00	612.20	1,748.48
	CAMBIO O REPOSICIÓN DE TUBERÍA CON ZANJA, PROFUNDIDAD HASTA 2.5 M	ML	1,940.41	1,589.19	237.35	6,022.50	323.83	2,221.90	10,161.00	22,496.18
Total ACT B - MANTENIMIENTO DE REDES DE ALCANTARILLADO		ML	2,084.30	1,647.59	268.65	6,821.19	345.83	2,303.90	10,773.20	24,244.66

Tabla N° 12 Limpieza de colectores por distrito

Mantenimiento programado de Colector Secundario			Total Ejecutado por Distritos							
tit_actividad_2	SUB-ACTIVIDAD	UND	CARABAYLLO	COMAS	INDEPENDENCIA	LOS OLIVOS	PUENTE PIEDRA	RIMAC	SAN MARTIN DE PORRES	Total
ACT B - MANTENIMIENTO DE REDES DE ALCANTARILLADO	LIMPIEZA DE COLECTOR POR ARRASTRE.	ML	49,678.55	7,598.20	4,469.30	2,062.90	5,540.10	11,995.70	3,025.20	84,369.95
	LIMPIEZA DE COLECTORES CON MAQ. DE BALDE: PROPORCIONADA POR EL CONTRATISTA	ML	3,585.40	23,285.90	7,635.30	54,552.60	17,302.70	30,205.40	78,310.76	214,878.06
	LIMPIEZA DE COLECTORES CON MAQ. DE BALDE: PROPORCIONADA POR SEDAPAL	ML	20,843.40	19,322.00	734.60	15,476.00	56,704.00	8,742.30	12,251.90	134,074.20
Total ACT B - MANTENIMIENTO DE REDES DE ALCANTARILLADO		ML	74,107.35	50,206.10	12,839.20	72,091.50	79,546.80	50,943.40	93,587.86	433,322.21

Estas cantidades ejecutadas se resumen en el siguiente gráfico, donde observamos que el distrito de San Martín de Porres tiene el mayor metrado ejecutado de Rehabilitación y Limpieza de colector. (Ver Figura N° 80)

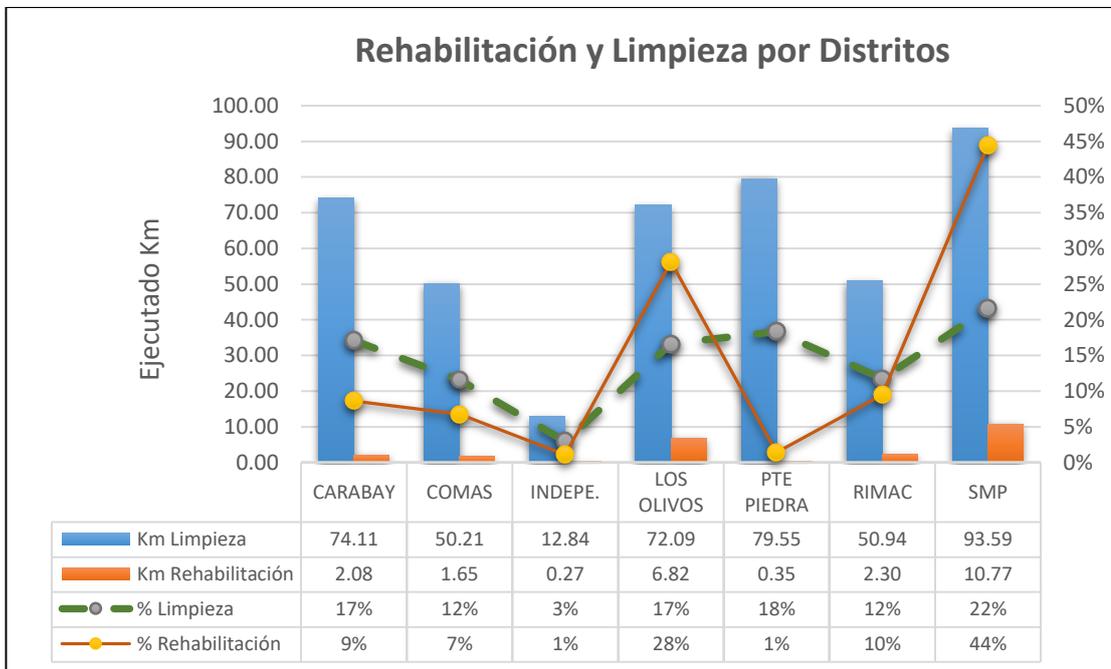


Figura N° 80 Rehabilitación y Limpieza de colector por distritos

La rehabilitación o cambio de colector en el distrito de San Martín de Porres tiene una incidencia del 44.44% respecto a los demás distritos, esto quiere decir que casi la mitad de la carga de trabajo se centra en este distrito principalmente por la antigüedad de las tuberías, ocasionándose colapsos y que a la larga terminan derivando en el cambio parcial o total del colector de buzón a buzón. Los distritos de Carabaylo, Comas, Independencia y Puente Piedra tienen la menor cantidad de colectores rehabilitados debido a que muchas de las tuberías ya fueron cambiadas durante los proyectos de Lima Norte I, II y IV.

Respecto a la limpieza de colectores, la incidencia es mayor en San Martín de Porres, pero también en los distritos a excepción de Independencia que es el distrito con menores áreas de drenaje y además por estar ubicado en una zona alta los colectores generan su propia auto limpieza ya que tienen una mayor pendiente acumulada.

5.1.2 Estadísticas por año. (Actividades ejecutadas)

Las actividades ejecutadas respecto al mantenimiento de la red de alcantarillado (Actividad B) y conexiones domiciliarias (Actividad F2) están condicionados al cumplimiento de la carga de trabajo establecida en el presente contrato entregada por el EOMR-Comas. Esta carga de trabajo, si bien es referencial, pero no se ajusta a las necesidades de Sedapal para garantizar la correcta operación del sistema de alcantarillado, por lo que, algunas sub actividades no termina de ejecutarse toda la carga y en otros casos termina por excederse, quitando el presupuesto para el desarrollo de las demás sub actividades.

En el Anexo 16 se muestra el listado de sub actividades de mantenimiento de las actividades B y F2 ejecutados en el presente contrato desde enero 2021 hasta agosto 2023. Comparando el total ejecutado con la carga asignada, se observan actividades cuyo porcentaje se encuentran muy por debajo de lo que se debería ejecutar y otras cuyo avance ya superó total de la carga, sin embargo, la incidencia de estas sub actividades también estarán relacionadas al costo directo que representa respecto al total.

En las actividades con avance mayor al 100%, se observa que para la actividad "B" el mayor avance en lo que respecta al costo directo se encuentra en las actividades de limpieza de colectores con máquina de balde y arrastre, seguido del cambio de tubería con zanja para profundidades de 2.5m a 5m. Estas cantidades ejecutadas generan un costo adicional de S/ 1,246,193.69 que representa aproximadamente un 10% del costo directo de toda la actividad B que asciende a S/ 12,327,434.22. Los detalles se muestran en la Tabla N° 13.

Respecto a la actividad "F2" el mayor avance respecto a costo directo como en cantidad ejecutada se encuentra en la actividad de Colocación o cambio de Tubería Conexión Domiciliaria de desagüe Ø100mm a Ø200mm. Estas cantidades ejecutadas generan un costo adicional de S/ 327,455.89 que representa aproximadamente un 24% del costo directo de toda la actividad F2 que asciende a S/ 2,100,986.64. Los detalles se muestran en la Tabla N° 14

Asimismo, se muestra las sub actividades B y F2 que no se han ejecutado durante el contrato cuyo monto en costo directo representan aproximadamente el 1.27% y 7% de cada actividad respectivamente. Los detalles se muestran en la Tabla N° 15 y Tabla N° 16.

Tabla N° 13 Porcentaje de avance mayor al 100% Actividad B

COD	DESCRIPCION	U/M	Comas	Precio Unitario	Total Costo Directo	Ejecutado	Costo ejecutado	%avance a 32 meses
B.2.1	Complementación de Tubería Polietileno hasta Ø250mm	ML	360.00	139.14	50,090.40	445.01	61,918.69	123.61%
B.3.2	Cambio o reposición de Tubería con zanja, profundidad de 2.5m a 5m	ML	960.00	215.68	207,052.80	1,748.48	377,112.17	182.13%
B.6.1	Reparación de Buzones Convenc. o de Retención de Solidos: Reparacion de Solado	UN	2.00	356.85	713.70	3.00	1,070.55	150.00%
B.15.1	Limpieza de Colectores con Maq. de Balde: Proporcionada por SEDAPAL	ML	90,000.00	14.43	1,298,700.00	134,074.20	1,934,690.71	148.97%
B.16	Limpieza de colector por arrastre.	ML	54,000.00	13.20	712,800.00	84,369.95	1,113,683.34	156.24%
B.28	Limpieza de Cisterna y/o tanque elevado domiciliario	M3	46.80	71.00	3,322.80	428.14	30,397.94	914.83%
TOTAL (SOLES)					2,272,679.70		3,518,873.39	

Tabla N° 14 Porcentaje de avance mayor al 100% Actividad F2

COD	DESCRIPCION	U/M	Comas	Precio Unitario	Total Costo Directo	Ejecutado	Costo ejecutado	%avance a 32 meses
F.2.3	Reparación de Conex Domic desagüe : Reparacion Caja de Registro	UN	180.00	57.43	10,337.40	211	12,117.73	117.22%
F.2.6	Cambio de acometida a Colector	UN	180.00	106.06	19,090.80	312	33,090.72	173.33%
F.2.11	Colocación o cambio de Tubería Conexión Domiciliaria de desagüe Ø100mm a Ø200 mm	ML	360.00	61.21	22,035.60	5117.84	313,262.99	1421.62%
F.2.12	Verificación de estado de tubería de conexión domiciliaria de desagüe Ø100mm a Ø200 mm	UN	432.00	43.70	18,878.40	542	23,685.40	125.46%
F.2.13	Retiro de conexión domiciliaria de desagüe Ø100mm a Ø200 mm	UN	360.00	189.36	68,169.60	375	71,010.00	104.17%
F.2.18	Cambio de caja de registro tipo condominial	UN	180.00	209.85	37,773.00	241	50,573.85	133.89%
TOTAL (SOLES)					176,284.80		503,740.69	

Tabla N° 15 Actividades B no ejecutadas

COD	DESCRIPCION	U/M	Comas	Precio Unitario	Total Costo Directo	Ejecutado	Costo ejecutado	%avance a 32 meses
B.1.2	Reparación de Tubería de Ø 300 mm a Ø 350mm	UN	36.00	293.44	10,563.84		0.00	0.00%
B.3.3	Cambio o reposición de Tubería con zanja, profundidad mayores a 5.0 m	ML	400.00	252.63	101,052.00		0.00	0.00%
B.9	Inserción buzón sumidero c/rejilla	UN	12.00	2539.67	30,476.04		0.00	0.00%
B.13	Cambio o reposición de pasador de marco y tapa de buzón	UN	2.00	73.16	146.32		0.00	0.00%
B.27	Inserción de rejilla sumidero longitudinal	ML	45.00	335.20	15,084.00		0.00	0.00%
TOTAL (SOLES)					157,322.20		0.00	

Tabla N° 16 Actividades F2 no ejecutadas

COD	DESCRIPCION	U/M	Comas	Precio Unitario	Total Costo Directo	Ejecutado	Costo ejecutado	%avance a 32 meses
F.2.14	Limpieza hidráulica de conexiones domiciliarias de desagüe con equipo a presión.	UN	10.00	86.60	866.00		0.00	0.00%
F.2.15	Inspección televisiva para tuberías de conexiones de desagüe	UN	10.00	4.84	48.40		0.00	0.00%
F.2.16	Evaluación Geo-referenciada de las conexiones domiciliarias de Alcantarillado	UN	25,920.00	5.67	146,966.40		0.00	0.00%
TOTAL (SOLES)					147,880.80		0.00	

Esta cantidad adicional ejecutada respecto a la carga en las actividades B y F2 termina originando que, en los meses restantes del contrato, terminen reduciéndose la ejecución de la actividad al mínimo o en otros casos terminan por compensarse en monto respecto a las actividades que no se ejecutan o cuyo porcentaje de avance es mínimo debido a que no se presentan ese tipo de incidencias o emergencias.

Las actividades complementarias no se consideran para el análisis ya que sus ejecuciones dependen donde se desarrolla la actividad de mantenimiento y el tipo de pavimento, vereda, jardín, etc. existente que se encuentra en el entorno para su reposición.

Del anexo 16 se observa que las actividades a controlar por parte de la contratista y el cliente Sedapal en cuanto a cantidad ejecutada y costo directo son las que se muestran en la Tabla N° 17.

Tabla N° 17 Actividades con mayor porcentaje de costo directo

DESCRIPCION	U/M	Carga Comas	Carga mensual	Total Costo Directo	Porcentaje C.D.
Cambio o reposición de Tubería con zanja, profundidad hasta 2.5 m	ML	27,470.00	763.06	2,948,629.80	24%
Limpieza de buzones de retención de sólidos	UN	3,600.00	100	979,200.00	8%
Limpieza de colector por arrastre.	ML	54,000.00	1500	712,800.00	6%
Limpieza de Colectores con Maq. de Balde: Proporcionada por el Contratista	ML	216,000.00	6000	2,468,880.00	20%
Limpieza de Colectores con Maq. de Balde: Proporcionada por SEDAPAL	ML	90,000.00	2500	1,298,700.00	11%
TOTAL COSTO DIRECTO (Soles)				8,408,209.80	68%
TOTAL COSTO DIRECTO ACTIVIDAD B (Soles)				12,327,434.22	100%

Estas actividades representan un 68% del costo directo en la actividad B y un 58.8% respecto a los S/ 14,428,420.86 que suman las actividades B y F2. Es por ello que, por ser las actividades con mayor relevancia o incidencia en el contrato, se detallaran su avance mensual respecto la carga contractual.

5.1.2.1 Cambio de tubería con zanja profundidad 2.50m

En el año 2021 fue el inicio del contrato con fecha 7 de enero, siendo este mes donde hubo la menor longitud ejecutada respecto a lo programado por temas de implementación. El mes de abril es el mes donde hubo más carga de cambio de colector para nivelar lo ejecutado con lo programado. A diciembre del 2021 se ejecutó un acumulado 9,544.3 ml respecto a los 9156.7 programado, representando un porcentaje de avance del 104 %. (Ver Figura N° 81)

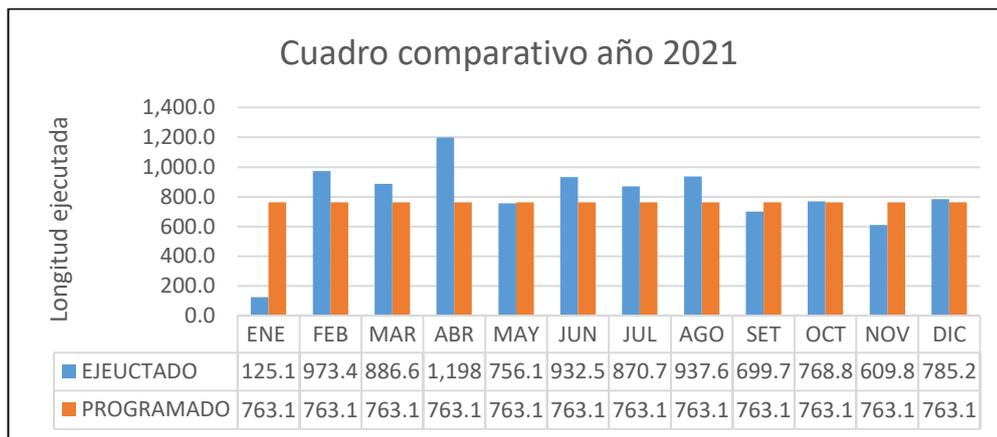


Figura N° 81 Cambio de colector ejecutado 2021

Durante el año 2022 la carga ejecutada mensual bajó ligeramente con la finalidad de nivelar el avance porcentual, llegando a ejecutar 8924.8 ml al mes de diciembre y un avance acumulado de 18,469.13 ml al segundo año que representando un avance del 101%. (Ver Figura N° 82)

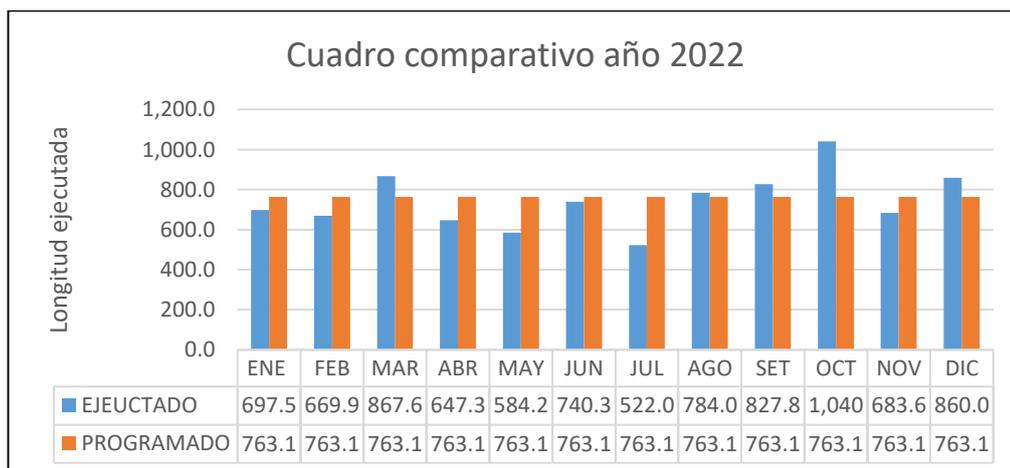


Figura N° 82 Cambio de colector ejecutado 2022

En la Figura N° 83 el último año de contrato 2023, a partir del mes de abril hubo mayor control de la carga ejecutado en relación al avance presupuestal y en el mes de julio se aprobó un nuevo monto contractual, con un monto de S/ 238,392.18 para la actividad B, reduciendo automáticamente la carga programada y lo ejecutado. Al mes de agosto, a la fecha se ejecutó en el año 4027.05 ml, teniendo un acumulado de 22496.18 ml que corresponde a un avance del 81.89% de la carga total.

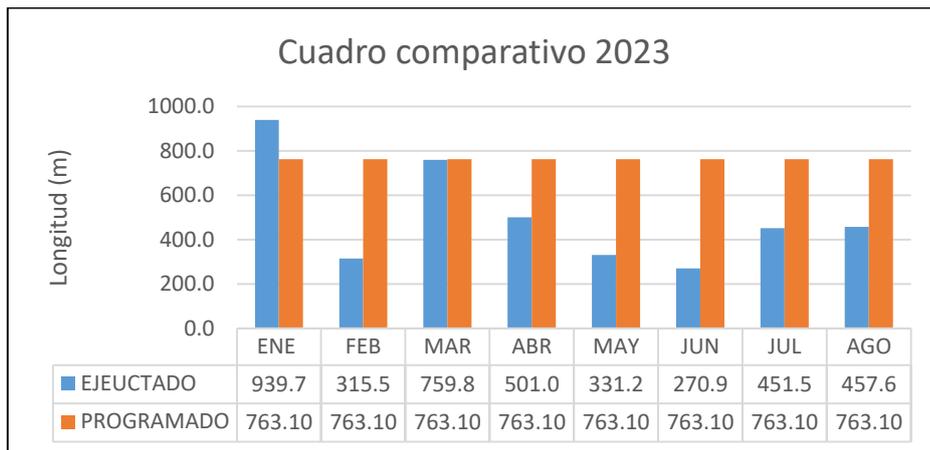


Figura N° 83 Cambio de colector ejecutado agosto 2023

5.1.2.2 Limpieza con Máquina de Balde del Contratista

En el año 2021, la limpieza ejecutada no llegó a cubrir con lo programación mensual, debido a que la carga asignada por Sedapal para la M.B. de la contratista eran en los distritos de Rímac, San Martín de Porres y los Olivos donde la mayoría de colectores tienen mayor antigüedad y no tenían un mantenimiento periódico por lo que hubo un menor rendimiento.

Ese año se ejecutó un total de 48915.86 ml que representa un 68% de la carga programada anual y un 23% de la carga total del contrato. Además, en el mes de diciembre se incrementó la producción de la limpieza, sin embargo, no se llegó a cubrir los 6000 ml de la carga mensual; por lo que, para los siguientes años se debería incrementar el número de máquinas o solicitar a Sedapal que redistribuya las zonas de trabajo. (Ver Figura N° 84)

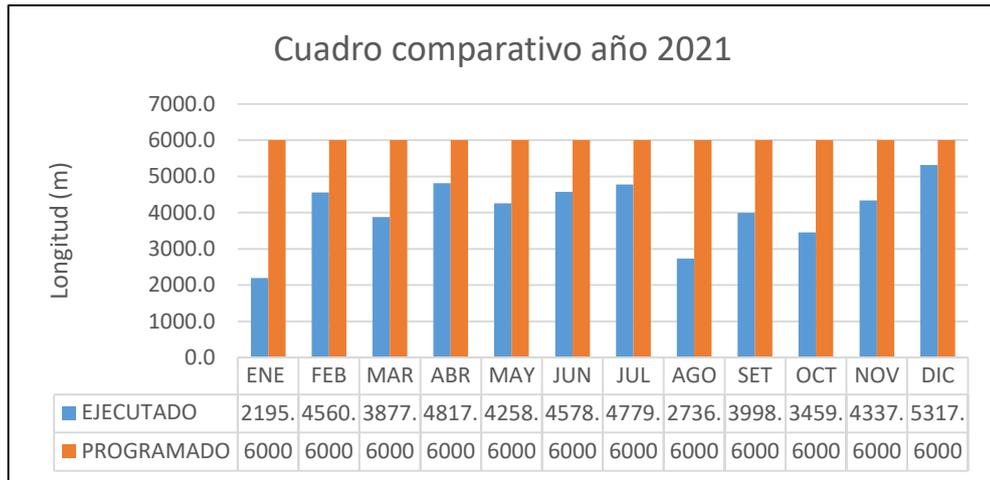


Figura N° 84 Limpieza con M.B contratista ejecutado 2021

Para el año 2022 se aumentó la producción debido a que se aumentaron de 3 a 5 M.B. inicialmente y luego a 6 M.B. Asimismo se asignaron todos los distritos, aumentando los rendimientos por los colectores de PVC o de PEAD que se limpiaban de manera preventiva.

En la Figura N° 85 observamos que los meses que el mayor rendimiento comenzó en el mes de julio, que es el mes donde se incorporó la sexta M.B. y en noviembre fue el mes de mayor producción casi triplicando la carga programada. A final de año se ejecutó un total de 126,166.9 ml que representa un 175% de la carga anual y un acumulado total de 175,082.76 ml que equivale a un 81% de la carga total.

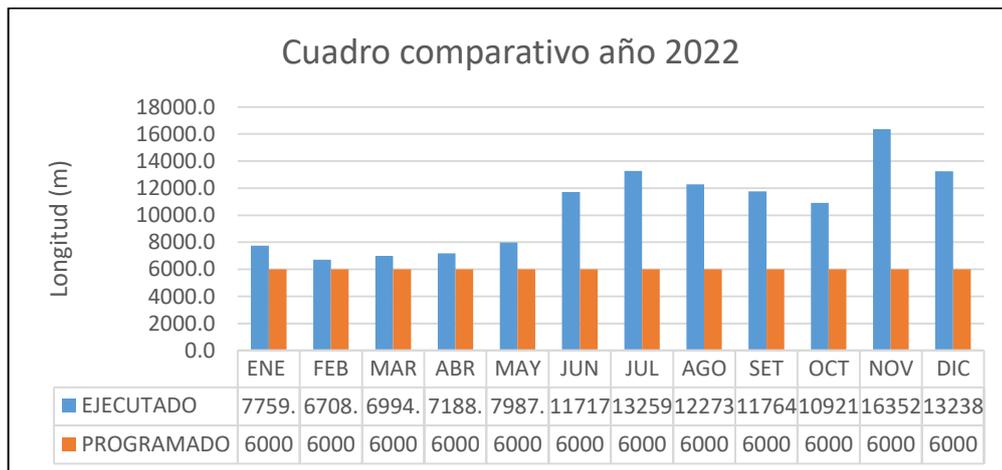


Figura N° 85 Limpieza con M.B contratista ejecutado 2022

En el año 2023, se mantuvo los trabajos con 5 M.B. de contratista debido al D.S. 035-2023-PCM por el estado de emergencia ante las precipitaciones pluviales en Lima y otros departamentos, por lo que se aumentó la carga de trabajo por limpieza de colector en el mes de marzo.

Para el mes de abril bajó la carga ejecutada ajustando a lo programado y el mes de mayo con solo se culminó la carga ejecutada llegando un acumulado total de 214, 878.06 ml respecto de la carga total de 216,000, representando un avance del 99.48%, por lo que el cliente por tema de presupuesto decidió que ya no se ejecuten trabajos de limpieza con M.B. de la contratista. (Ver Figura N° 86)

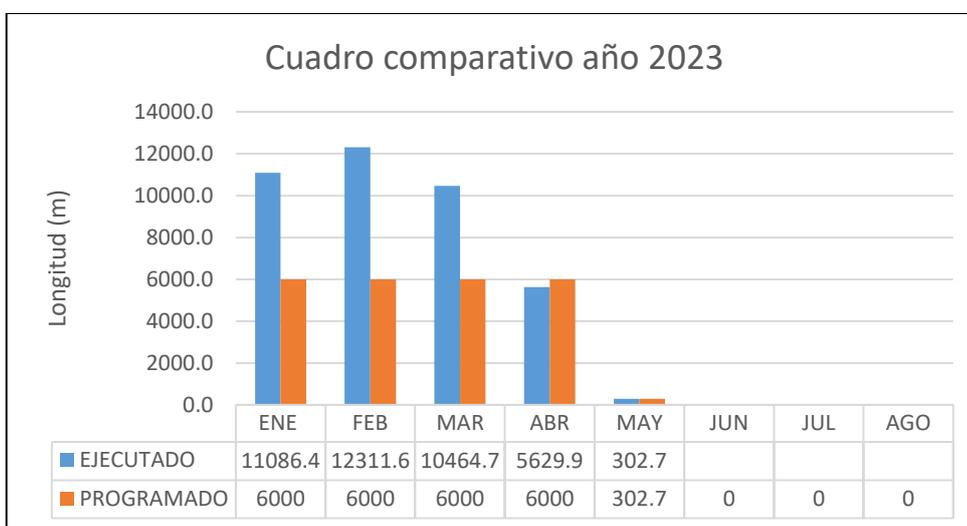


Figura N° 86 Cambio de colector ejecutado agosto 2023

5.1.2.3 Limpieza con Máquina de Balde de Sedapal

En el año 2021, se iniciaron los trabajos con tres M.B. de Sedapal, para el mes de marzo se implementaron la cuarta y quinta M.B. de Sedapal por lo que la cantidad ejecutada aumentó considerablemente. Asimismo, a solicitud del cliente, la carga asignada a las M.B. de Sedapal fueron en los distritos de Comas, Carabayllo y Puente Piedra que son distritos donde hay una gran cantidad de colectores ya rehabilitados, por lo que, los rendimientos son mayores.

A final del año 2021, se ejecutó una carga acumulada de 108,566 que representa un 361.89% de la carga anual y un 81% de la carga total. (Ver Figura N° 87)



Figura N° 87 Limpieza con M.B de Sedapal ejecutado 2021

Para el año 2022 se redujo la cantidad de M.B. ajustando el metrado ejecutado con la carga programada. Para el mes de junio se ejecutó una carga total de 134,074.2 ml respecto de la carga total de 90,000, representando un avance del 148.97%, por lo que el cliente por tema de presupuesto decidió que ya no se ejecuten trabajos de limpieza con M.B. de Sedapal. (Ver Figura N° 88)



Figura N° 88 Limpieza con M.B de Sedapal ejecutado 2022

5.1.2.4 Limpieza de Colectores por Arrastre

En el año 2021, se observa un avance mensual del doble de acuerdo a lo programado esto debido a que se trabajaron con 2 máquinas de arrastre. La carga ejecutada en el año fue de 34,097.41 que representa un 189.43% de la carga programada anual del contrato y un 63.14% de la carga total del contrato. (Ver Figura N° 89)



Figura N° 89 Limpieza por arrastre ejecutado 2021

Durante el año 2022, se mantuvo contante la carga ejecutada, llegando a limpiar 30,314.14 ml que representa un 168.41% de la carga anual y un acumulado total de 64,411.55ml que equivale a un 119.2 % de la carga total. (Ver Figura N° 90)

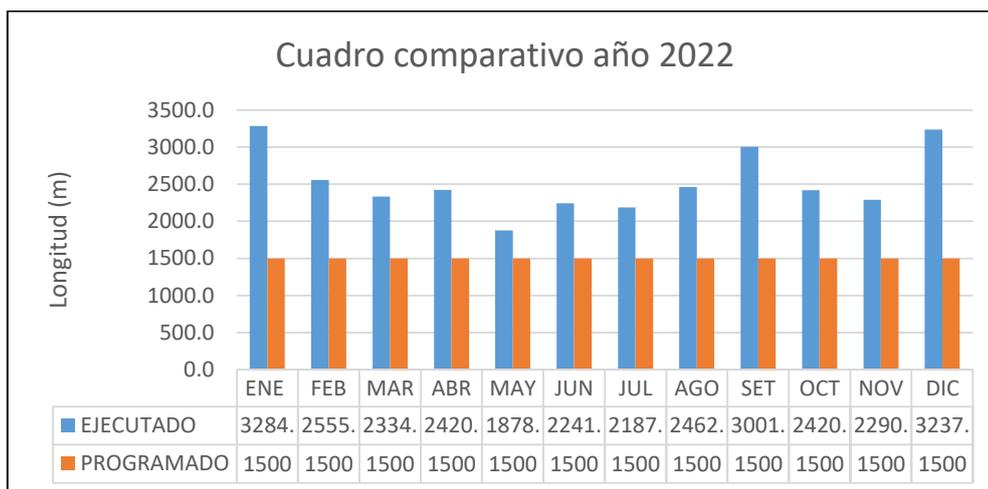


Figura N° 90 Limpieza por arrastre ejecutado 2022

Para el 2023, se redujo a una sola cuadrilla de máquina de arrastre por lo que la carga ejecutada se ajusta a lo programado. Al mes de agosto se ejecutó un acumulado de 84369.95 ml respecto de la carga total de 54,000 ml que representa el 156.24 %, sin embargo, se sigue programando carga por arrastre hasta el término del contrato. (Ver Figura N° 91)

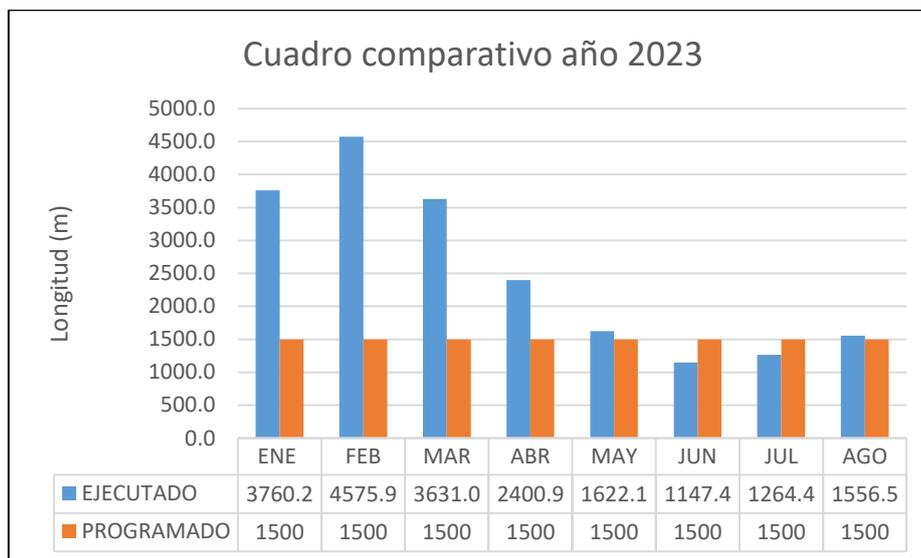


Figura N° 91 Limpieza por arrastre ejecutado 2023

5.1.2.5 Limpieza de Buzones de retención de sólidos

Durante el año 2021 se ha venido ejecutando la carga en un 93.42% y en el año 2022 un 79.58 % respecto a la programación anual, por lo que, para el año 2023 debería incrementarse la carga ejecutada. La carga anual programada es de 1200 cámaras, por lo que, basta con un equipo hidrojet para realizar la limpieza. Para agosto del 2023 la carga ejecutada total asciende a 2633 ml respecto a los 3600 ml de la carga programada total, representando un 79.58% de porcentaje de avance. En la Figura N° 92 se muestra el avance en para el periodo enero 2021 hasta agosto 2023.

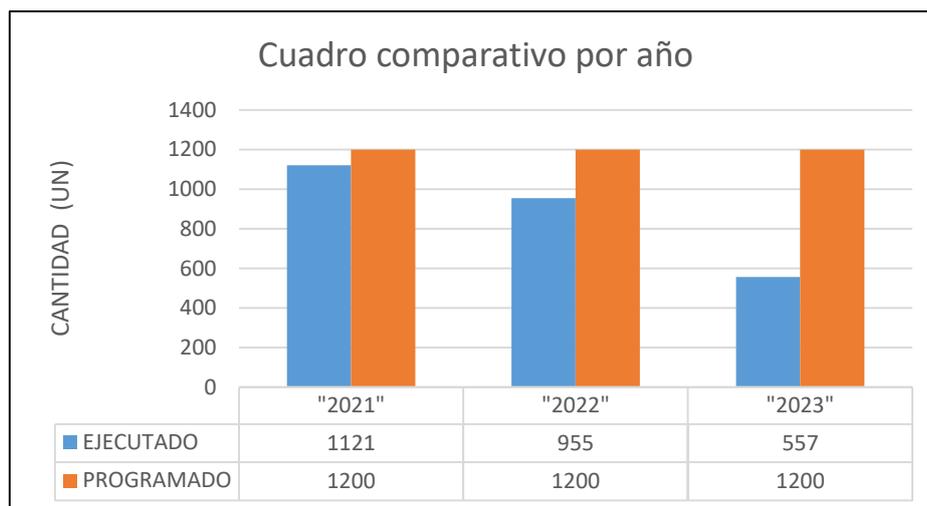


Figura N° 92 Limpieza de buzones de retención de sólidos 2021-2023

5.2 EVALUACIÓN ECONÓMICA

5.2.1 Valorizaciones mensuales

El pago emitido por Sedapal durante la prestación del servicio, será en valorizaciones mensuales. El contratista entregará de forma mensual un informe de valorización con una documentación adjunta como:

- Resumen de valorización
- Avance de actividades y sub actividades
- Descripción de actividades (Sub actividades por distrito y/o actividades complementarias ejecutadas dentro del periodo a ser valorizado)

El periodo de valorización de actividades y sub actividades ejecutadas será desde el 26 de cada mes hasta el día 25 del mes siguiente, estando la orden de trabajo en estado revisado. Esta valorización será por actividades donde incluyen los materiales valorizables y los trabajos complementarios.

El pago realizado por Sedapal será efectuado dentro de los 15 días calendarios contados desde la conformidad de la valorización mensual y la recepción de la factura por parte del área usuaria.

(BASES INTEGRADAS CP 014-2019-SEDAPAL)

El monto de valorización mensual para el mantenimiento del sistema de alcantarillado se deriva de la oferta económica presentada por la contratista. Para el análisis será considerado el costo directo de cada actividad incluido gastos generales y utilidad. El monto mínimo contractual por mes a valorizar para las actividades B y F2 se muestra en la Tabla N° 18.

Tabla N° 18 Monto contractual a valorizar por mes

ACTIV	DESCRIPCION	PRECIOS EN SOLES			
		Actividades	Materiales	Trabajo Complementario	TOTAL
B	COSTO DIRECTO	S/12,324,111.42	S/2,900,792.54	S/3,578,902.60	S/18,803,806.56
	GASTOS GENERALES	12.67%			S/2,382,442.29
	UTILIDAD	6.00%			S/1,128,228.39
	TOTAL MANTENIMIENTO RED DEALCANTARILLADO				S/22,314,477.24
	MONTO A VALORIZAR MENSUAL (36 MESES)				S/619,846.59
ACTIV	DESCRIPCION	PRECIOS EN SOLES			
		Actividades	Materiales	Trabajo Complementario	TOTAL
F2	COSTO DIRECTO	S/2,100,986.64	S/1,356,219.00	S/495,218.65	S/3,952,424.29
	GASTOS GENERALES	12.67%			S/500,772.16
	UTILIDAD	6.00%			S/237,145.46
	TOTAL MANTENIMIENTO DE CONEXIONES DE ALCANTARILLADO				S/4,690,341.90
	MONTO A VALORIZAR MENSUAL (36 MESES)				S/130,287.28

5.2.1.1 Primer año

En el año 2021, los montos de valorizaciones mensuales para la actividad B y F2 son de S/ 619,846.59 y S/ 130,287.28 respectivamente.

A diciembre del 2021, los trabajos de la actividad “B” “Mantenimiento de redes de alcantarillado”, alcanzan un monto valorizado acumulado de S/ 7,736,888.75 respecto a los S/ 7,438,159.08 del monto contractual acumulado, que representa un porcentaje de avance contractual del 100.89%.

El mes de enero fue el de menor monto valorizado, representando solo un 32.5% porque el contrato inicio un 7 de enero y el servicio recién estaba en implementación; mientras que el mes de abril, fue el de mayor avance donde se ejecutó un 128% respecto de la carga mensual. (Ver Figura N° 93)

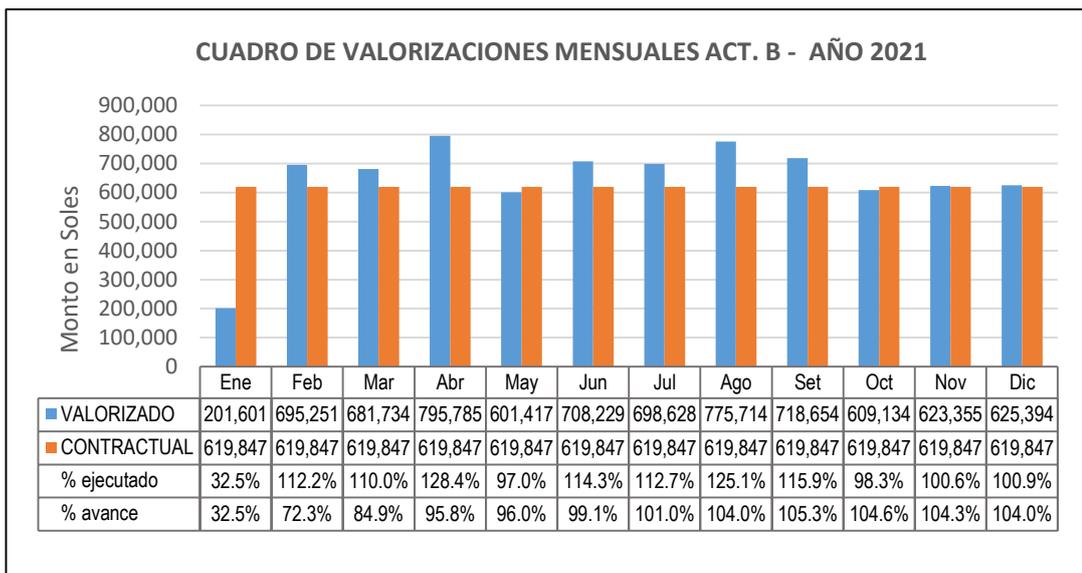


Figura N° 93 Valorización mensual Actividad “B” – Año 2021

Para la actividad “F2” “Mantenimiento de conexiones domiciliarias de alcantarillado”, alcanzan un monto valorizado acumulado anual de S/ 1,315,961.81 respecto a los S/ 1,563,447.36 del monto contractual acumulado, que representa un porcentaje de avance contractual del 84.2%.

En junio fue el único mes donde se alcanzó a superar la carga contractual, alcanzando un porcentaje ejecutado del 114.8% respecto. (Ver Figura N° 94)

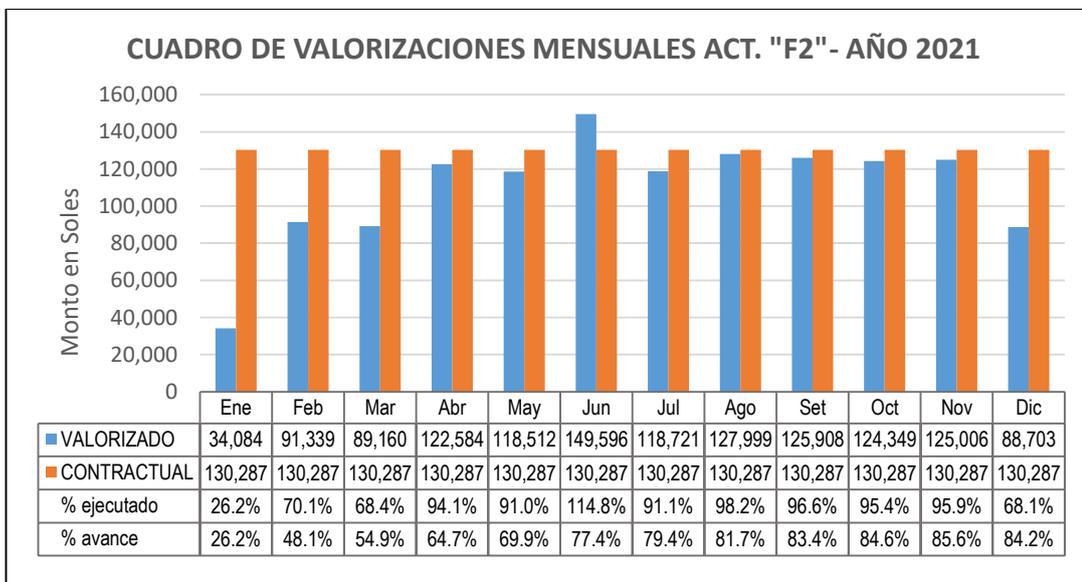


Figura N° 94 Valorización mensual Actividad “F2” – Año 2021

5.2.1.2 Segundo año

En el año 2022 los montos de valorización mensual variaron para el mes de mayo debido a un primer adicional, siendo los nuevos montos contractuales la actividad B y F2 de S/ 622,258.65 y S/ 120,537.33 respectivamente. En diciembre se reestructuraron los montos, siendo los nuevos montos “B” y “F2” de S/ 624,637.66 y S/ 236,842 respectivamente.

La actividad B alcanzó un monto valorizado acumulado de S/ 15,267,725 respecto a los S/ 14,897,994 del monto contractual acumulado, que representa un porcentaje de avance contractual del 102.5%.

El mes de enero fue el de mayor monto valorizado debido a que las órdenes de trabajo que no se valorizaron en el mes de diciembre del 2021 se facturaron en enero del 2022. (Ver Figura N° 95)

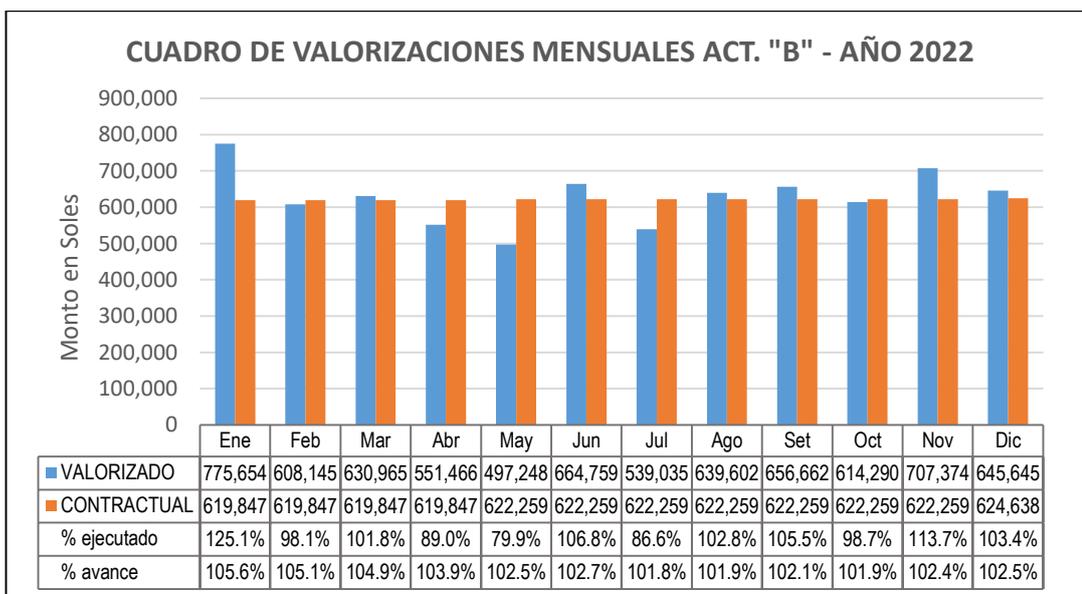


Figura N° 95 Valorización mensual Actividad “B” – Año 2022

La actividad “F2”, al segundo año alcanza un monto valorizado acumulado de S/ 2,609,839 respecto a los S/ 3,165,200 del monto contractual acumulado, que representa un porcentaje de avance contractual del 82.5%. Este porcentaje de avance se vio disminuido por el adicional en el mes de diciembre, donde el porcentaje ejecutado es de 50.9% respecto de la carga contractual.

En octubre fue el único mes donde se alcanzó a superar la carga contractual, alcanzando un porcentaje ejecutado del 108.1% respecto a la carga mensual. (Ver Figura N° 96)

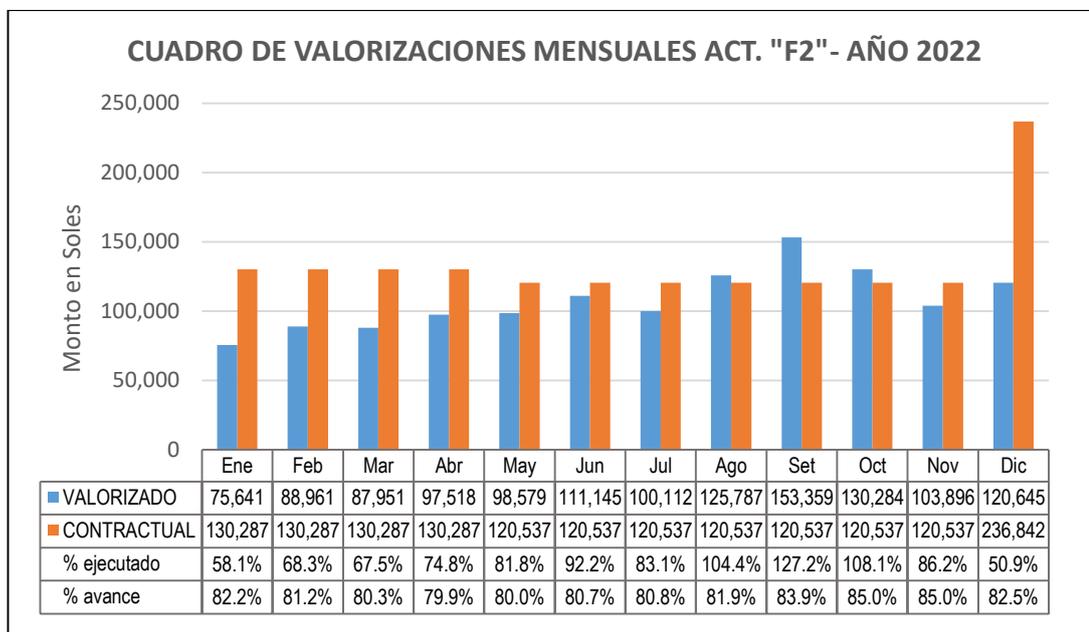


Figura N° 96 Valorización mensual Actividad "F2" – Año 2022

5.2.1.3 Tercer año

En el periodo de enero hasta agosto del 2023, los montos de valorización mensual variaron para el mes de marzo debido a un nuevo reajuste de precio, siendo los nuevos montos contractuales mensuales para la actividad B y F2 de S/ 202,521 y S/ 120,537.33 respectivamente.

Este nuevo monto de la actividad B es debido a la reducción de carga de limpieza de colectores, cuya carga ejecutada excedió a lo contractual.

La actividad "B" alcanzó un monto valorizado acumulado de S/ 18,404,254 respecto a los S/ 17,362,395 del monto contractual acumulado, que representa un porcentaje de avance contractual del 106%.

Los montos valorizados desde el mes de marzo y abril superan ampliamente lo contractual debido a que hubo ordenes por facturar por un exceso de producción en los meses anteriores. (Ver Figura N° 97)

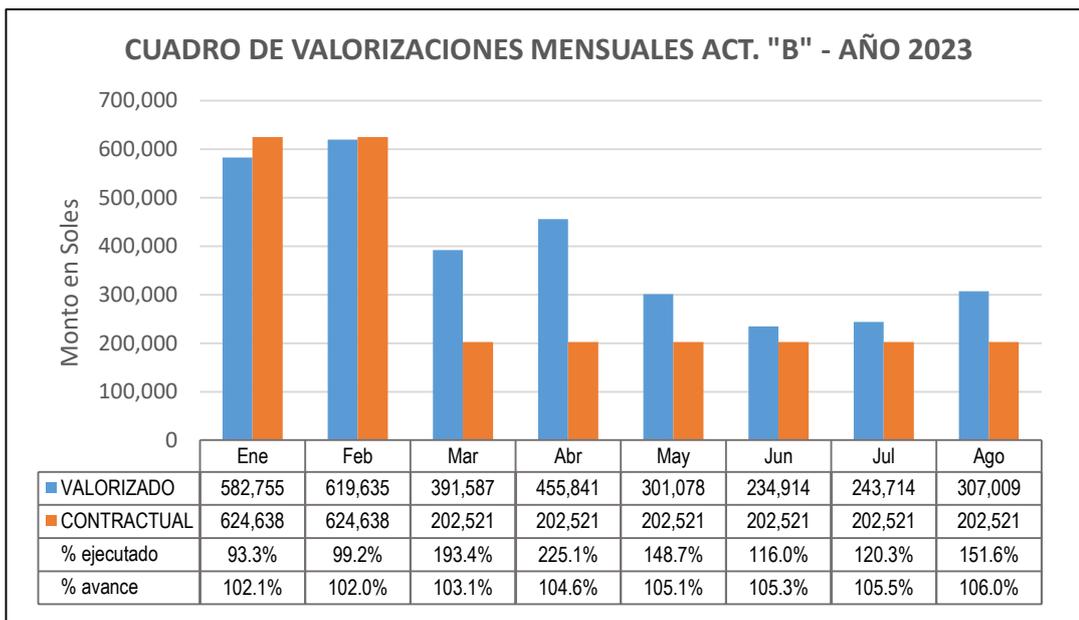


Figura N° 97 Valorización mensual Actividad "B" – Año 2023

Para la actividad "F2", se alcanzó un monto valorizado acumulado de S/ 3,380,088 respecto a los S/ 4,396,750 del monto contractual acumulado al mes de agosto del 2023, que representa un porcentaje de avance contractual del 76.9%. (Ver Figura N° 98)

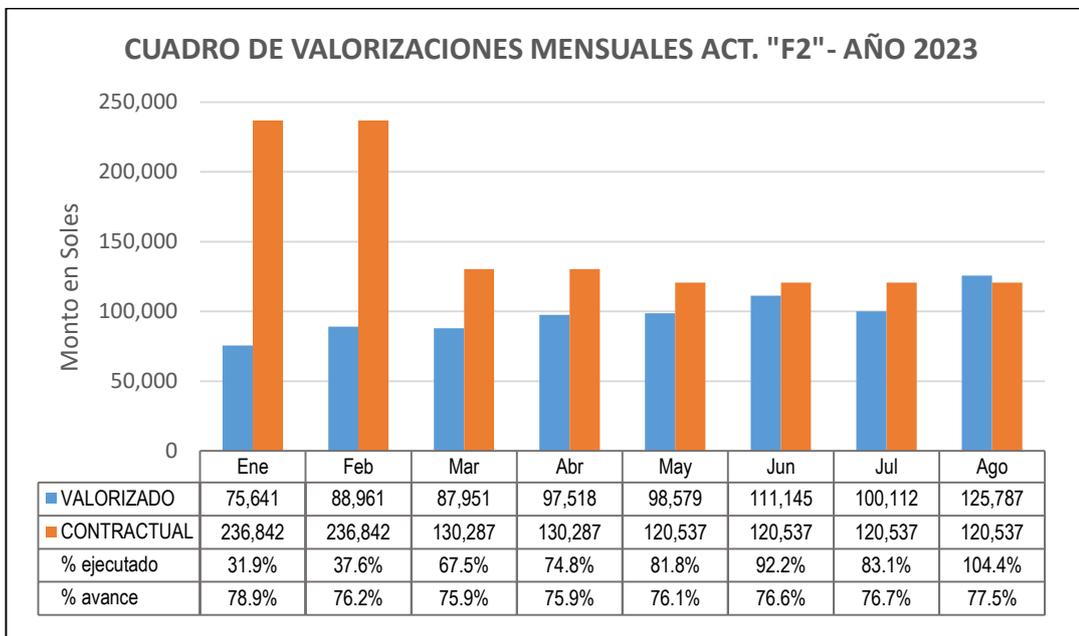


Figura N° 98 Valorización mensual Actividad "F2" – Año 2023

5.2.2 Análisis de la información

De las valoraciones mensuales, se observa que en la mayoría de meses no se llega a ejecutar toda la carga contractual de la actividad "F2" "Mantenimiento de conexiones domiciliarias de alcantarillado", ya que gran parte del monto a valorizar en la actividad se concentra en los cambios de conexiones domiciliarias y los cambios de tubería de conexión, siendo las sub actividades de mayor costo. A su vez, las conexiones domiciliarias están ligadas a los cambios de colector de la actividad B, por ende, este monto contractual debe distribuirse entre ambas actividades (B y F2) o programar otras actividades de mantenimiento de conexiones domiciliarias como la Limpieza hidráulica de conexiones domiciliarias con equipo a presión (F.2.14) en zonas donde se realice la limpieza de colectores con máquina de balde para tener una limpieza integral de todo el sistema.

Del mismo modo, la actividad B no se ajusta al monto contractual ya que durante el desarrollo del servicio el mayor porcentaje de tanto en ordenes de trabajo como en monto corresponden a los cambios de colector, por lo que, una mejor reasignación del presupuesto de las actividades que no se ejecutan a los cambios de colector.

5.2.2.1 Avance contractual

Al inicio del CPS 257-2020 Sedapal, del monto contractual para el mantenimiento del sistema de alcantarillado (actividades "B" y "F2") se descontó la primera valorización de enero del 2021, sumando al nuevo monto el primer adicional obteniéndose un nuevo monto contractual de S/ 22,458,049.19 para la actividad "B" y S/ 5,667,004.32 para la actividad "F2" como se observa en las Tabla N° 19 y Tabla N° 20

El nuevo monto contractual será dividido será distribuido entre los 36 meses del contrato, obteniéndose para el mes de agosto del 2023 (mes 32) un avance del 92% y 67% sin considerar los reajustes para las actividades "B" y "F2" respectivamente.

Para el término del contrato se está proyectando un promedio de gasto mensual de S/ 1,013,448.87 y S/ 571,729.11 para las actividades "B" y "F2" respectivamente. como se observa en las Tabla N° 19 y Tabla N° 20 .

Tabla N° 19 Primera distribución del monto contractual ACT. B y F2

N° Servicio	Concepto de Gasto	Monto del Contrato (36 Meses)	Pago de Factura No. F01-0001 (Enero 2021)	Saldo Contractual	Clausula Adicional 01	Nuevo Saldo Contractual
10001760	MANTEN/REPERAC REDES DE ALCANTARILLADO	22,314,477.24	201,601.11	22,112,876.13	345,173.06	22,458,049.19
10001750	REPARAC CONEX DOMICILIARIAS DESAGUE	4,690,341.90	34,084.15	4,656,257.75	1,010,746.57	5,667,004.32
		27,004,819.15	235,685.26	26,769,133.89	1,355,919.62	28,125,053.51

Tabla N° 20 Segunda distribución del monto contractual ACT. B y F2

ACT.	Descripción	Nuevo Saldo Contractual	Avance del contrato Enero 2021 - Agosto 2023 (32 Valorizaciones)				Saldo para 04 Meses	Promedio de Gasto Mensual
			Programado	Ejecutado	Variación	% Ejec.		
B	MANTEN/REPERAC REDES DE ALCANTARILLADO	22,458,049.19	19,962,710.39	18,404,253.73	1,558,456.66	92%	4,053,795.46	1,013,448.87
F2	REPARAC CONEX DOMICILIARIAS DESAGUE	5,667,004.32	5,037,337.18	3,380,087.89	1,657,249.29	67%	2,286,916.43	571,729.11
TOTAL MONTO BRUTO VALORIZABLE S/		28,125,053.51	25,000,047.57	21,784,341.62	3,215,705.95	87%	6,340,711.89	1,585,177.97

5.3 ANÁLISIS DE RESULTADOS DE LA GSN

Los resultados de la Gerencia de Servicios Norte durante en el último año se representan a través de los indicadores de gestión. Entre los más importantes se encuentran los números de atoros y la cantidad de kilómetros de tubería rehabilitada y los kilómetros de limpieza de colectores.

5.3.1 Número de atoros en la red de Alcantarillado

La reducción de los atoros son parte del plan operativo de Sedapal por lo que durante el periodo Enero a Julio del 2023 el indicador de gestión muestra una reducción en el número de atoros que se presentan respecto a la media mensual a nivel de empresa y en los centros de servicios administrados por la GSN. (Ver Tabla N° 21).

En el caso del CS Comas se observa que el plan anual del 2023 es de 8700 atoros respecto a los 10800 atoros del año 2021. Año donde se dio inicio al presente CPS.

5.3.2 Rehabilitación y limpieza en la red de alcantarillado

En la Tabla N° 22 se muestra el promedio anual de tubería rehabilitada de los últimos 5 años alcanza el 0.43% (CS. Comas) y 0.47% (CS. Callao), del total de redes secundarias existente. Siendo lo recomendable el cambio de 2% al año, que corresponde a una vida útil de 50 años.

Esta cantidad de tubería rehabilitada se relaciona con el promedio mensual de atoros y fallas en la tubería, por lo que, los centros de servicios deben programar el cambio de las tuberías como parte de un mantenimiento preventivo de la red secundaria de alcantarillado antes del colapso.

Tabla N° 21 Indicador de gestión por número de atoros

Sedapal EPOF		INDICADORES DE GESTION POR CENTRO DE SERVICIOS 2023											Fecha : 22.08.2023 222CGRP07		
Indicador : 12200 - Número de atoros en redes secundarias alcantarillado															
Unidad de medida: Nro.															
Tipo de Calculo : Inverso - Acum.Total															
CCSS	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Setiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre	Total		
Empresa	2544.00	2519.00	2553.00	2532.00	2537.00	2524.00	2531.00	2531.00	2532.00	2539.00	2536.00	2550.00	30428.00	○	
	2074.00	1928.00	2348.00	2068.00	2168.00	2196.00	2172.00						14954.00	○	
421-EOMR-C	725.00	725.00	725.00	725.00	725.00	725.00	725.00	725.00	725.00	725.00	725.00	725.00	8700.00	○	
	583.00	531.00	603.00	538.00	653.00	645.00	641.00						4194.00	○	
423-EOMR-Ca	400.00	400.00	400.00	400.00	400.00	400.00	400.00	400.00	400.00	400.00	400.00	400.00	4800.00	○	
	267.00	290.00	386.00	271.00	347.00	353.00	319.00						2233.00	○	

Tabla N° 22 Indicador de gestión por rehabilitación y limpieza

Año	G. S. NORTE																			
	C.S. Comas										C.S. Callao									
	Km Red Secundaria Alcant.	Tuberías Prim y Sec > 50 años (Km.)	Tub. Rehabilitada Km	% Ejec	Limpieza de Colector Secundario Total (Km)	Máquina Balde	Ram Jet	% Ejec	Incidencia de Fallas Promedio Atoros Mensual	N° Fallas / 100 Km	Km Red Secundaria Alcant.	Tuberías Prim y Sec > 50 años (Km.)	Tub. Rehabilitada Km	% Ejec	Limpieza de Colector Secundario Total (Km)	Máquina Balde	Ram Jet	% Ejec	Incidencia de Fallas Promedio Atoros Mensual	N° Fallas / 100 Km
2018	3,256.51	349.88	21.67	0.67%	362.47	154.46	208.01	11.13%	760	1.95	1,900.40	372.43	11.26	0.59%	238.13	82.32	155.81	12.53%	454	1.99
2019	3,332.95	390.85	14.99	0.45%	389.34	146.85	242.50	11.68%	733	1.83	1,901.88	371.21	5.94	0.31%	191.75	51.02	140.72	10.08%	399	1.75
2020	3,440.80	391.31	11.19	0.33%	314.19	134.28	179.90	9.13%	727	1.76	1,996.68	367.05	5.96	0.30%	317.72	109.48	208.24	15.91%	342	1.43
2021	3,430.78	384.08	10.87	0.32%	423.79	201.20	222.60	12.35%	725	1.76	1,994.90	376.53	11.33	0.57%	257.82	77.16	180.66	12.92%	352	1.47
2022	3,414.27	395.59	12.72	0.37%	407.44	181.99	225.46	11.93%	616	1.50	1,852.99	358.71	10.80	0.58%	314.93	89.48	225.46	17.00%	304	1.37
A Jul-23	3,416.71	276.20	3.90	0.11%	179.28	58.19	121.09	5.25%	599	1.46	1,909.64	229.03	4.91	0.26%	89.17	35.69	53.48	4.67%	319	1.39
Total 2018 - 2022		71.45	2.09%	1,897.24	818.78	1,078.46	55.57%				Total 2018 - 2022	45.28	2.44%	1,320.35	409.46	910.88	71.25%			
Prom. 2018 - 2022		14.29	0.43%	379.45	163.76	215.69	11.25%				Prom. 2018 - 2022	9.06	0.47%	264.07	81.89	182.18	13.69%			

CONCLUSIONES

A través de la tercerización de los trabajos de mantenimiento del sistema de alcantarillado se da una mejor capacidad de respuesta a los reclamos operativos e incidencias que se presentan en los distritos administrados por el C.S. Comas debido a la capacidad operativa, la eficiente asignación de los recursos y del permanente seguimiento y control de las actividades de mantenimiento por parte del supervisor.

La zonificación o distribución de cuadrillas por cuadrantes optimiza la asignación de órdenes de trabajo y mejora los tiempos de atención ya que se reducen las distancias y recorridos por parte de las cuadrillas para que puedan llegar oportunamente al lugar de la incidencia.

El trabajo eficiente y soporte al Ing. residente del área por parte del Supervisor, influyen en los resultados y metas de la empresa contratista respecto a los montos de valorización mensual y optimización de recursos. Además, se busca evitar penalidades por tiempos atención, falta de continuidad de trabajos, mala calidad durante el proceso constructivo, entre otros.

Los resultados de la empresa contratista forman parte de los indicadores de Gestión del plan Operativo del cliente Sedapal respecto a la cantidad de redes rehabilitadas, limpieza de colectores, buzones entre otros con la finalidad de disminuir problemas operativos como atoros y aniegos.

La disminución y prevención de atoros y aniegos como parte del plan operativo de Sedapal y la pronta atención de los reclamos operativos se refleja en una mejora del nivel de satisfacción de los usuarios ya que pueden contar con su servicio reestablecido en el menor tiempo posible.

Considerar los mantenimientos preventivo y predictivo como un CPS. en paralelo al actual (correctivo) donde se priorice la optimización, evaluación y mejoramiento del sistema de alcantarillado, donde tenga como actividad la actualización de áreas de drenaje y la rehabilitación de redes de alcantarillado y así evitar procesos largos y poco eficiente para programar proyectos por parte de los ministerios.

RECOMENDACIONES

Debido a que el ámbito geográfico del C.S. Comas es muy amplio se debe considerar a la lista del personal mínimo requerido a un supervisor adicional al área de recolección para supervisar labores de mantenimiento programado como la limpieza de colectores y otras actividades de mantenimiento de conexiones domiciliarias de desagüe donde el supervisor actual no siempre se da abasto. Esto mejorará el seguimiento y control de todas las actividades de mantenimiento y haya una mejor coordinación con los Técnicos de Sedapal ante reclamos operativos.

Ante el aumento de atoros o colapsos de la red de alcantarillado den el distrito de San Martín de Porres, se recomienda conformar temporalmente una nueva cuadrilla y una división de la zona donde se tenga a la urbanización Perú y Condevilla en un solo cuadrante. Esto ayudará a mejorar los tiempos de atención y reducir los reclamos operativos en dichas localidades de éste distrito.

En la actividad F2 no se llegaron a cumplir con los montos contractuales en la mayoría de meses por lo que se debería a evaluar la alternativa de brindar mantenimiento preventivo a las conexiones domiciliarias otorgando trabajo del tipo programado como por ejemplo la sub actividad F.2.14 Limpieza hidráulica de conexiones domiciliarias de desagüe con equipo a presión, en los lugares donde se realicen la limpieza con máquina de balde, con el cual se tendría una limpieza integral del tramo incluido las conexiones domiciliarias. Al mediano plazo se verán los resultados ya que las incidencias operativas por atoros en las conexiones domiciliarias bajarían.

La carga de mantenimiento programado como Limpieza de Colectores, no se ajusta a la necesidad del servicio, por lo que el presupuesto para dicha actividad es insuficiente. Esto provoca en el corto plazo mayor cantidad de emergencias por atoro en red por la falta de mantenimiento preventivo y predictivo, generando más ordenes de trabajo a la contratista por pique en colector o desatoro en red, poniendo en riesgo la capacidad operativa de la empresa contratista por momentos.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Ayala Mesta, J. (2016). *Sistema de Gestión por procesos para el equipo de operación y mantenimiento de redes Breña -Sedapal, para mejorar la satisfacción del cliente externo, lima, 2016*. [Tesis de título profesional, Universidad Señor de Sipán]. Repositorio Institucional USS.
<https://hdl.handle.net/20.500.12802/4858>
- Huayta Macetas, H. (2015). *Programa de mantenimiento preventivo de la red secundaria de agua potable en el area de influencia de los distritos administrado por el Centro de Servicios Surquillo - EPS Sedapal*. [Tesis de título profesional]. Universidad Nacional de Ingeniería.
- Ministerio de Vivienda Construcción y Saneamiento (2009) - *Norma OS. 070 Redes de agua residuales. DS N° 010-2009*.
<https://www.gob.pe/institucion/vivienda/informes-publicaciones/2309793-reglamento-nacional-de-edificaciones-rne>
- NIPPON KOEI CO., LTD. (2011). *Informe final proyecto de optimizacion del abastecimiento de agua y alcantarillado del area de Lima Metropolitana Lima Norte (II)*. Agencia de Cooperación Internacional del Japón.
https://openjicareport.jica.go.jp/pdf/12047437_01.pdf
- Organización Panamericana de la Salud - Centro Panamericano de Ingeniería Sanitaria y ciencias del Ambiente (2005). *Operación y Mantenimiento de Sistemas de Alcantarillado Sanitario en medio Rural*. OPS – CEPIS
https://iris.paho.org/bitstream/handle/10665.2/55898/OPSCEPIS05152_spa.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- Quiñones Rojas, A. N. (2013). *Supervisión en el mantenimiento correctivo de alcantarillado en el ámbito geográfico del Centro de Servicios Villa El Salvador*. [Tesis de título profesional, Universidad Nacional de Ingeniería]. Repositorio Institucional UNI. <http://hdl.handle.net/20.500.14076/12002>
- Rios Cauti, J. (2012). *Resultados de la evaluacion de los servicios de mantenimiento preventivo, predictivo y evaluacion de los sistemas de agua de los distritos administrados por el centro de Servicios Villa el salvador de Sedapal CP-N° 0029-2009-Sedapal*. [Tesis de título profesional]. Universidad Nacional de Ingeniería.

Rodriguez Garcia, G. (2020). *Desarrollo de un Plan de Gestión de Incidencias para reducir las penalidades impuestas por Sedapal a la empresa Consersa*. [Tesis de título profesional, Universidad Peruana de Ciencias e Informática]. Repositorio Institucional UPCI.

<https://repositorio.upci.edu.pe/handle/upci/291>

Sedapal. (2014). *Plan Maestro de los sistemas de agua potable y alcantarillado (Tomo I - Volumen II)*. Plan Maestro 2015-2044.

<https://www.gob.pe/institucion/sedapal/informes-publicaciones/3990965-plan-maestro-2015-2044>

Sedapal. (2019). *Bases Integradas Concurso Público N° 014-2019 – Sedapal para la contratación de servicio de Mantenimiento de los Sistemas de Alcantarillado de la Gerencia de Servicios Norte*.

Sedapar. (2017). *Ampliación y mejoramiento del Sistema de Agua Potable y Alcantarillado Sanitario en la localidad de Chuquibamba, distrito de Chuquibamba, provincia de Condesuyos, departamento y región de Arequipa. Manual De Operaciones Alcantarillado*.

Sedapal (2021). *Consideraciones técnicas para el uso de tuberías y accesorios en obras y servicios de Sedapal (desagüe)*. LIMA. Especificaciones Técnicas y Reglamentos Técnicos.

<https://cdn.www.gob.pe/uploads/document/file/5976588/5295689-ctps-re-002-consideraciones-tecnicas-para-el-uso-de-tuberias-y-accesorios-desague.pdf?v=1709661312>

Sedapal (2023). *Pruebas en redes y en estructuras de almacenamiento del Sistema de Agua Potable y Alcantarillado*. Especificaciones Técnicas y Reglamentos Técnicos.

<https://cdn.www.gob.pe/uploads/document/file/5976676/5295689-ctps-et-002-pruebas-en-redes-y-en-estructuras-de-almacenamiento-del-sistema-de-agua-potable-y-alcantarillado.pdf?v=1709661660>

ANEXOS

Anexo 1: Procedimiento constructivo de cambio de colector	113
Anexo 2: Organigrama grupo funcional recolección	120
Anexo 3: Programa de mantenimiento de redes cs. comas	121
Anexo 4: Esquema atención de problemas operacionales.....	122
Anexo 5: Reporte De Otorgamiento De La Buena Pro	123
Anexo 6: Carga de trabajo para la actividad b	124
Anexo 7: Carga De Trabajo Para La Actividad F2.....	126
Anexo 8: Análisis de precios unitarios ofertados	127
Anexo 9: Oferta Ganadora Por El Caln	149
Anexo 10: Plano de distribución base comas.....	150
Anexo 11: Plano De Distribucion De Cuadrillas Por Zonas	151
Anexo 12: Programacion diaria de trabajos	152
Anexo 13: Partes diarios de cuadrillas	154
Anexo 14: Modelo de orden de trabajo	156
Anexo 15: Actividades ejecutadas por distrito periodo enero2021–agosto2023	157
Anexo 16: Carga ejecutada periodo enero 2021 – agosto 2023.....	161

ANEXO 1: PROCEDIMIENTO CONSTRUCTIVO DE CAMBIO DE COLECTOR

Trazo y replanteo



Identificación de Interferencias



Corte de Pavimento



Rotura o demolición de pavimento



Excavación de zanja



Desvío del flujo



Refine y nivelación de fondo de zanja



Preparación de cama de apoyo



Demolición de emboquillado y dados de anclaje



Instalación de tubería



Nivelación de tubería



Reposición de emboquillado



Primer relleno de confitillo



Prueba hidráulica



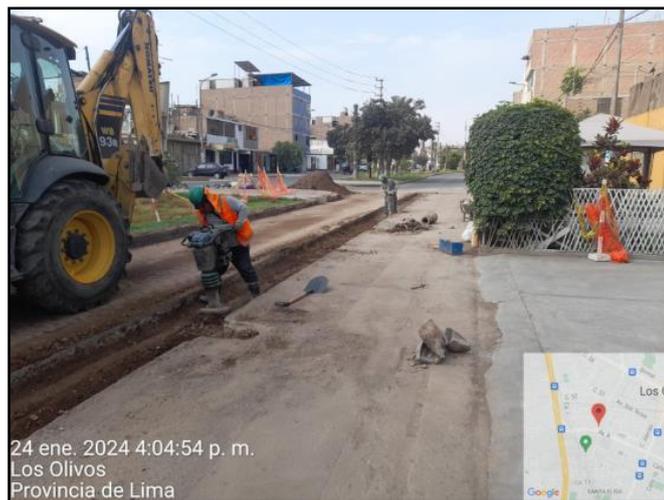
Construcción de dados de anclaje



Segundo relleno por capas (nivel sub base)



Compactación por capas



Relleno y compactación de base (Afirmado)



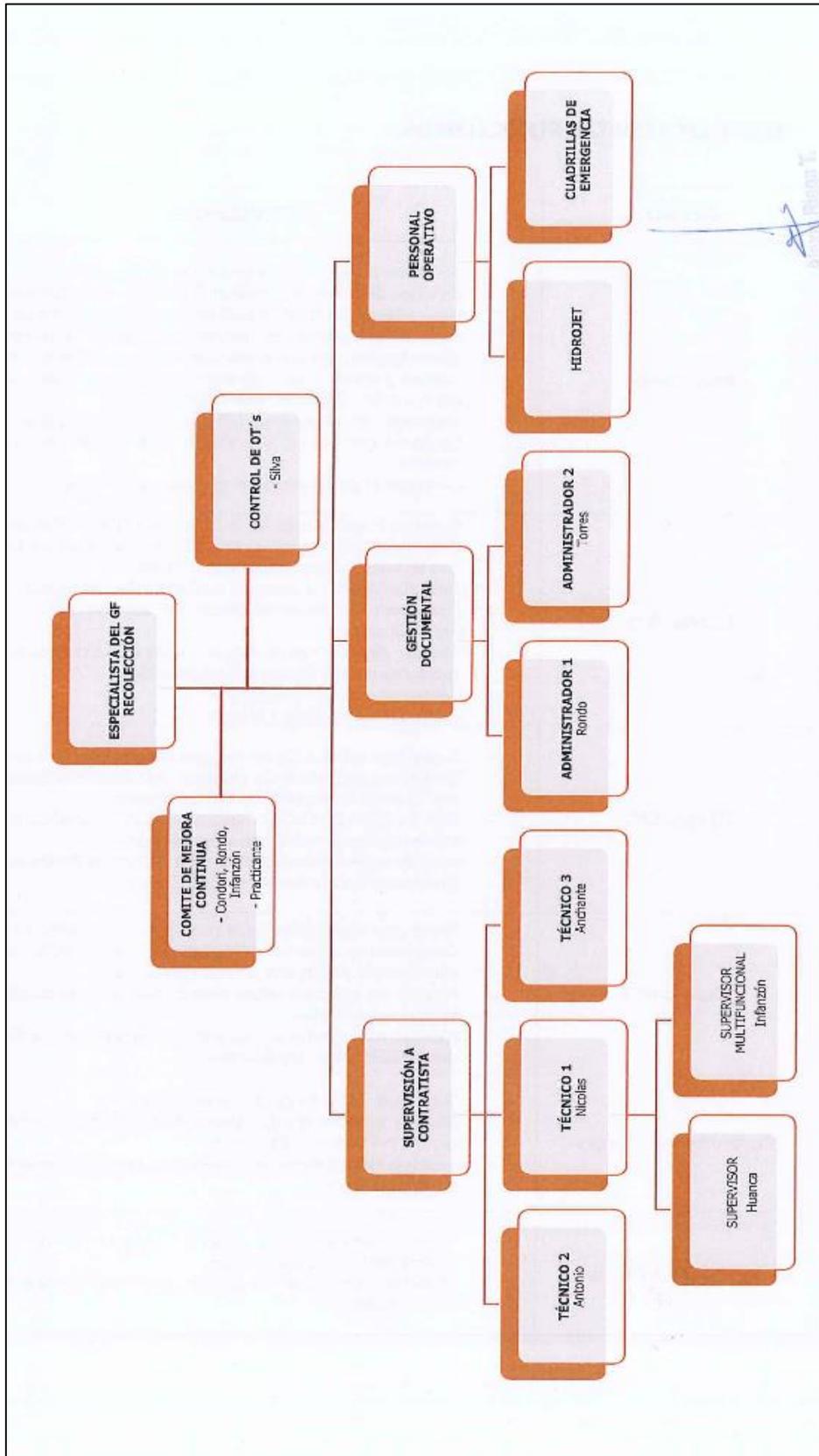
Prueba de compactación



Reposición de Pavimento



ANEXO 2: ORGANIGRAMA GRUPO FUNCIONAL RECOLECCIÓN

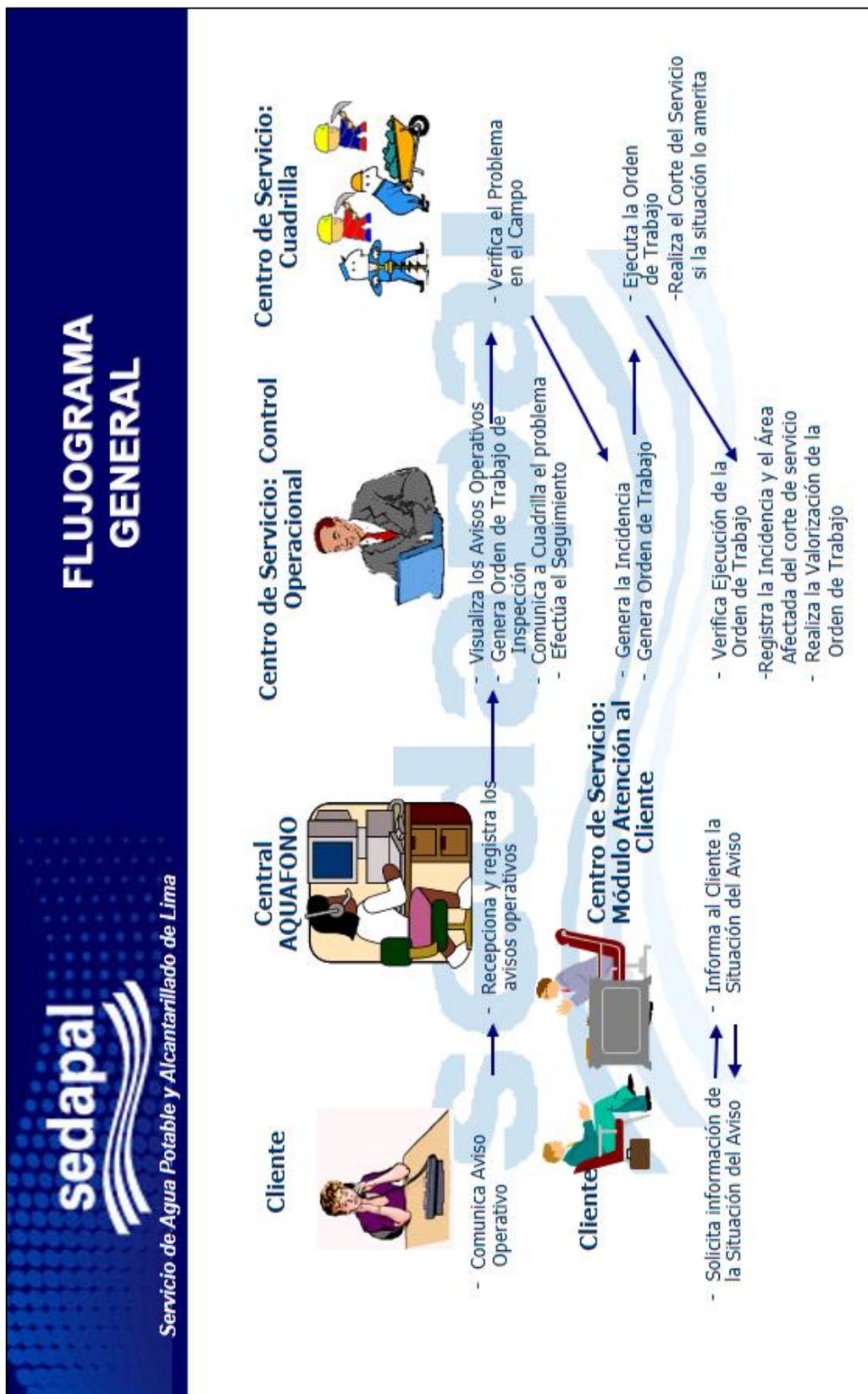


ANEXO 3: PROGRAMA DE MANTENIMIENTO DE REDES CS. COMAS

Variables de Planeamiento SAP relacionadas a los Programas de Mantenimiento (Artículo 72 - RCD N°011-2007-SUNASS-CD y Modificaciones)

Art. 72 Mantenimiento de los Sistemas (Programa de Mantenimiento)		Código	nombre	unidad de medida		Ene-22	Feb-22	Mar-22	Abr-22	May-22	Jun-22	Jul-22	Ago-22	Set-22	Oct-22	Nov-22	Dic-22	I Trim	II Trim	III Trim	IV Trim	Saldo para Dic-22	
a	Instalación, mantenimiento y renovación de válvulas de control, válvulas de aire, válvulas de purga y grifos contra incendio	12320	Mantenimiento Grifo contra incendio	nro.	prog	850	650	850	836	850	700	650	850	850	836	850	700	2,350	2,386	2,350	2,386	473	
					ejec	796	850	866	974	867	841	759	846	915	951	962	-	2,512	2,682	2,520	1,913		
					nivel ejec.	94%	131%	102%	117%	102%	120%	117%	100%	108%	114%	113%	0%	100%	100%	100%	80%		
		12290	Mantenimiento válvulas de la red secundaria	nro.	prog	850	650	850	836	850	700	819	850	850	836	850	700	2,350	2,386	2,519	2,386	473	
					ejec	796	850	866	974	867	841	759	846	915	951	962	-	2,512	2,682	2,520	1,913		
					nivel ejec.	94%	131%	102%	117%	102%	120%	93%	100%	108%	114%	113%	0%	100%	100%	100%	80%		
b	Mantenimiento de colectores de alcantarillado y buzones, principalmente de las zonas con mayor número de atoros	18890	Longitud de colectores con mantenimiento	m	prog	25,500	25,500	25,500	25,500	25,500	25,500	25,500	25,500	25,500	25,500	25,500	25,500	25,500	76,500	76,500	76,500	76,500	7,575
					ejec	38,243	34,776	35,008	30,035	34,925	35,567	33,037	29,087	32,396	27,957	40,968	-	108,027	100,527	94,519	68,925		
					nivel ejec.	150%	136%	137%	118%	137%	139%	130%	114%	127%	110%	161%	0%	100%	100%	100%	90%		
		12460	Mantenimiento de cámara de retención	nro.	prog	70	70	70	70	70	70	70	70	70	70	70	70	70	210	210	210	210	11
					ejec	70	119	51	51	87	145	96	63	51	83	116	-	240	283	210	199		
					nivel ejec.	100%	170%	73%	73%	124%	207%	137%	90%	73%	119%	166%	0%	100%	100%	100%	95%		
		12470	Limpieza buzón	nro.	prog	800	800	800	800	800	800	800	800	800	800	800	800	800	2,400	2,400	2,400	2,400	415
					ejec	1,056	1,020	1,116	967	1,078	1,065	1,126	1,010	961	933	1,052	-	3,192	3,110	3,097	1,985		
					nivel ejec.	132%	128%	140%	121%	135%	133%	141%	126%	120%	117%	132%	0%	100%	100%	100%	83%		
c	Reposición y/o renovación de redes de agua y alcantarillado	18380	Longitud de colectores rehabilitados	m	prog	700	700	700	700	700	700	700	700	700	700	700	700	2,100	2,100	2,100	2,100	224	
					ejec	891	677	956	725	598	890	611	853	899	1,041	835	-	2,523	2,212	2,363	1,876		
					nivel ejec.	127%	97%	137%	104%	85%	127%	87%	122%	128%	149%	119%	0%	100%	100%	100%	89%		
		18370	Longitud de redes de agua potable rehabilitadas	m	prog	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	3,000	3,000	3,000	3,000	178
					ejec	1,109	1,113	1,065	1,703	1,834	1,387	1,497	1,256	1,218	1,481	1,340	-	3,287	4,924	3,972	2,822		
					nivel ejec.	111%	111%	106%	170%	183%	139%	150%	126%	122%	148%	134%	0%	100%	100%	100%	94%		
d	Limpieza y desinfección de las estructuras de almacenamiento, que contemplen su ejecución de por lo menos 2 veces al año	12330	Limpieza y Desinfección de Reservorios	nro.	prog	30	30	30	35	35	35	30	30	30	35	35	35	90	105	90	105	36	
					ejec	29	24	36	32	35	38	31	33	32	34	35	-	89	105	96	69		
					nivel ejec.	97%	80%	120%	91%	100%	109%	103%	110%	107%	97%	100%	0%	99%	100%	100%	66%		
		12340	Limpieza y desinfección de cisternas	nro.	prog	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	12	12	12	12	4	
					ejec	6	2	7	5	4	8	5	6	7	3	5	-	15	17	18	8		
					nivel ejec.	150%	50%	175%	125%	100%	200%	125%	150%	175%	75%	125%	0%	100%	100%	100%	67%		
																		99.88%	100.0%	100.0%	82.6%		

ANEXO 4: ESQUEMA ATENCIÓN DE PROBLEMAS OPERACIONALES



ANEXO 5: REPORTE DE OTORGAMIENTO DE LA BUENA PRO



REPORTE DE OTORGAMIENTO DE BUENA PRO

Entidad convocante : SERVICIO DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO DE LIMA - SEDAPAL

Nomenclatura : CP-SIM-14-2019-SEDAPAL-1

Nro. de convocatoria : 1

Objeto de contratación : Servicio

Descripción del objeto : SERVICIO DE MANTENIMIENTO DE LOS SISTEMAS DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO DE LA GERENCIA DE SERVICIOS NORTE

Nro. ítem :	1	Cantidad Solicitada	1.0	Valor Referencial :	S/ 240,800,377.59	Resultado	Adjudicado
Descripción del	SERVICIO DE MANTENIMIENTO DE LOS SISTEMAS DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO DE LA GERENCIA DE SERVICIOS NORTE	Unidad de Medida :	Servicio	Cantidad Desierta :	0.0		

Nombre o Razón Social	Integrante del Consorcio	Cantidad Adjudicada	Monto Adjudicado
20603339607-CNSORCIO ACEA LIMA NORTE	20603339607-ACEA PERU S.A.C. 99000024445-ACEA ATOZ S.P.A.	1.0	179986700.56

ANEXO 6: CARGA DE TRABAJO PARA LA ACTIVIDAD B

ACTIVIDAD B: Mantenimiento de redes de Alcantarillado (hasta 350mm)

		DESCRIPCION	U/M	Comas	Callao	Carga Total
B.1	B.1.1	Reparación de Tubería hasta Ø 250 mm	UN	360.00	72.00	432.00
	B.1.2	Reparación de Tubería de Ø 300 mm a Ø 350mm	UN	36.00	9.00	45.00
B.2	B.2.1	Complementación de Tubería Polietileno hasta Ø250mm	ML	360.00	820.00	1,180.00
	B.2.2	Complementación de Tubería Polietileno de Ø 300mm a Ø 350mm	ML	180.00	80.00	260.00
B.3	B.3.1	Cambio o reposición de Tubería con zanja, profundidad hasta 2.5 m	ML	27,470.00	20,000.00	47,470.00
	B.3.2	Cambio o reposición de Tubería con zanja, profundidad de 2.5m a 5m	ML	960.00	800.00	1,760.00
	B.3.3	Cambio o reposición de Tubería con zanja, profundidad mayores a 5.0 m	ML	400.00	200.00	600.00
B.4	B.4	Cambio o reposición de tubería de desagüe Ø 100 mm a Ø 200 mm (tipo Plan Quinta o Condominiales)	ML	1,500.00	200.00	1700.00
B.5	B.5	Cambio o reposición de Tuberías con método sin zanja, hasta Ø 300mm	ML	5,670.00	32,800.00	38,470.00
B.6	B.6.1	Reparación de Buzones Convenc. o de Retención de Solidos : Reparación de Solado	UN	2.00	2.00	4.00
	B.6.2	Reparación Media Caña	UN	180.00	36.00	216.00
	B.6.3	Reparación de Cuerpo de Buzón	UN	72.00	36.00	108.00
	B.6.4	Impermeabilización de cuerpo de buzón	UN	180.00	2.00	182.00
	B.6.5	Reposición de Techo de Buzón	UN	216.00	72.00	288.00
	B.6.6	Reparación de emboquillado de tubería en buzón	UN	360.00	2.00	362.00
	B.6.7	Sellado de boca de tubería en buzón	UN	72.00	2.00	74.00
	B.6.8	Retiro de tapón de prueba hidráulica.	UN	72.00	36.00	108.00
B.7	B.7	Inserción o Construcción de Buzones Convencionales o de Retención de Solidos	UN	108.00	36.00	144.00
B.8	B.8	Inserción o Reconstrucción de Buzonetas	UN	360.00	36.00	396.00

B.9	B.9	Inserción buzón sumidero c/rejilla	UN	12.00	3.00	15.00
B.10	B.10	Cambio de Marco y Tapa de Buzón	UN	1,080.00	288.00	1,368.00
B.11	B.11	Cambio de Marco de Buzón	UN	72.00	3.00	75.00
B.12	B.12	Cambio o reposición de Tapa de Buzón	UN	2,700.00	900.00	3,600.00
B.13	B.13	Cambio o reposición de pasador de marco y tapa de buzón	UN	2.00	3.00	5.00
B.14	B.14.1	Nivelación de Marco y Tapa de Buzón	UN	180.00	36.00	216.00
	B.14.2	Nivelación de techo, cuerpo, marco y tapa de buzón	UN	72.00	3.00	75.00
	B.14.3	Nivelación de techo, marco y tapa de buzón	UN	72.00	3.00	75.00
B.15	B.15.1	Limpieza de Colectores con Maq. de Balde: Proporcionada por SEDAPAL	ML	90,000.00	72,000.00	162,000.00
	B.15.2	Limpieza de Colectores con Maq. de Balde: Proporcionada por EL CONTRATISTA	ML	216,000.00	178,000.00	394,000.00
B.16	B.16	Limpieza de colector por arrastre.	ML	54,000.00	110,000.00	164,000.00
B.17	B.17	Verificación del estado de la tubería (piques exploratorios)	UN	396.00	144.00	540.00
B.18	B.18	Eliminación de buzón	UN	36.00	2.00	38.00
B.19	B.19	Ubicación de buzón	UN	540.00	36.00	576.00
B.20	B.20.1	Limpieza de buzones convencionales	UN	360.00	144.00	504.00
	B.20.2	Limpieza de buzones de retención de sólidos	UN	3,600.00	324.00	3,924.00
B.21	B.21	Inspección televisiva para tuberías de alcantarillado	ML	8,000.00	12,204.00	20,204.00
B.22	B.22	Evaluación Geo-referenciada del sistema de alcantarillado	UN	2,160.00	23.00	2,183.00
B.23	B.23	Limpieza y desinfección de ambientes	M2	72,000.00	67,104.00	139,104.00
B.24	B.24	Fumigación de ambientes	M2	72,000.00	7,884.00	79,884.00
B.25	B.25	Limpieza y succión de aniegos en la vía pública	M3	18,000.00	3,096.00	21,096.00
B.26	B.26	Sellado de tapa de buzón.	UN	30.00	108.00	138.00
B.27	B.27	Inserción de rejilla sumidero longitudinal	ML	45.00	7.50	52.50

ANEXO 7: CARGA DE TRABAJO PARA LA ACTIVIDAD F2

ACTIVIDAD F2: Mantenimiento de conexiones domiciliarias de Alcantarillado

	DESCRIPCION	U/M	Comas	Callao	Carga Total
F.2.1	Cambio de Conexiones Domiciliarias de desagüe Ø 150mm a 200mm	UN	2,016.00	2,304.00	4,320.00
F.2.2	Cambio de Conexiones Domiciliarias de desagüe Ø 100mm a 150mm -tipo condominial	UN	108.00	36.00	144.00
F.2.3	Reparación Caja de Registro	UN	180.00	36.00	216.00
F.2.4	Reparación Tubería de Conexión de desagüe	UN	864.00	1,440.00	2,304.00
F.2.5	Reparación Acometida a Colector	UN	288.00	756.00	1,044.00
F.2.6	Cambio de acometida a Colector	UN	180.00	36.00	216.00
F.2.7	Cambio de acometida sin excavación	UN	3,384.00	1,440.00	4,824.00
F.2.8	Cambio de Caja de Registro de desagüe	UN	972.00	324.00	1,296.00
F.2.9	Cambio de Tapa de Caja de Registro	UN	432.00	648.00	1,080.00
F.2.10	Cambio de Marco y Tapa de Caja de Registro	UN	3,600.00	1,116.00	4,716.00
F.2.11	Colocación o cambio de Tubería Conexión Domiciliaria de desagüe Ø100mm a Ø200 mm	ML	360.00	7,056.00	7,416.00
F.2.12	Verificación de estado de tubería de conexión domiciliaria de desagüe Ø100mm a Ø200 mm	UN	432.00	108.00	540.00
F.2.13	Retiro de conexión domiciliaria de desagüe Ø100mm a Ø200 mm	UN	360.00	108.00	468.00
F.2.14	Limpieza hidráulica de conexiones domiciliarias de desagüe con equipo a presión.	UN	10.00	10.00	20.00
F.2.15	Inspección televisiva para tuberías de conexiones de desagüe	UN	10.00	10.00	20.00
F.2.16	Evaluación Geo-referenciada de las conexiones domiciliarias de Alcantarillado.	UN	25,920.00	18,000.00	43,920.00
F.2.17	Inserción de caja de registro de desagüe	UN	360.00	72.00	432.00
F.2.18	Cambio de caja de registro tipo condominial	UN	180.00	36.00	216.00
F.2.19	Cambio de marco y tapa de caja condominial	UN	360.00	108.00	468.00
F.2.20	Cambio de marco de caja condominial	UN	180.00	5.00	185.00

ANEXO 8: ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS OFERTADOS

Análisis de Precios Unitarios – Actividad B

B.1.1. REPARACION DE TUBERIA HASTA 250 mm						U.M.	UN
DESCRIPCION		UNID.	P.UNIT	CANT.	PARCIAL		
MANO DE OBRA							
	Operario Especializado	H.H.	14.69	1.333	19.59		
	Operario	H.H.	12.15	8.578	104.22	123.81	
MATERIALES :							
	Arena Gruesa	M3	33.00	0.400	13.20		
	Cemento	BOL	17.00	0.300	5.10		
	Piedra Chancada	M3	45.00	0.200	9.00	27.30	
EQUIPO							
	Camión D-300	H/M	35.00	1.333	46.67	79.26	
	Vibro Apisonador	H/M	12.00	0.300	3.60		
	Motobomba Cloacal	H/M	15.00	0.591	8.86		
	Eliminacion de Desmante	M3	38.00	0.243	9.23		
	Retroexcavadora	H/M	100.00	0.100	10.00		
	Toma Fotografica e Informe	Un	0.90	1.000	0.90		
HERRAMIENTAS		5%			6.19		
SEÑALIZACION Y SEGURIDAD		3%			3.71	9.90	
TOTAL COSTO DIRECTO					240.27		

B.1.2. REPARACION DE TUBERIA DE 300 mm a 350 mm						U.M.	UN
DESCRIPCION		UNID.	P.UNIT	CANT.	PARCIAL		
MANO DE OBRA							
	Operario Especializado	H.H.	14.69	1.600	23.50		
	Operario	H.H.	12.15	10.178	123.66	147.16	
MATERIALES :							
	Arena Gruesa	M3	33.00	0.555	18.30		
	Cemento	BOL	17.00	0.400	6.80	36.35	
	Piedra Chancada	M3	45.00	0.250	11.25		
EQUIPO							
	Camión D-300	H/M	35.00	1.600	56.00		
	Vibro Apisonador	H/M	12.00	0.500	6.00		
	Motobomba Cloacal	H/M	15.00	1.000	15.00	98.16	
	Eliminacion de Desmante	M3	38.00	0.270	10.26		
	Retroexcavadora	H/M	100.00	0.100	10.00		
	Toma Fotografica e Informe	Un	0.90	1.000	0.90		
HERRAMIENTAS		5%			7.36		
SEÑALIZACION Y SEGURIDAD		3%			4.41	11.77	
TOTAL COSTO DIRECTO					293.44		

B.2.1. COMPLEMENTACION DE TUBERIA DE POLIETILENO HASTA 250 mm						U.M.	ML
DESCRIPCION		UNID.	P.UNIT	CANT.	PARCIAL		
MANO DE OBRA							
	Operario Especializado	H.H.	14.69	0.667	9.79		
	Operario	H.H.	12.15	4.288	52.10	61.89	
MATERIALES :							
	Arena Gruesa	M3	33.00	0.500	16.50	21.35	
	Cemento	Bol	17.00	0.100	1.70		
	Piedra Chancada	M3	45.00	0.050	2.25		
	Waype	KI	4.50	0.200	0.90		
EQUIPO							
	Vibro Apisonador	H/M	12.00	0.140	1.68		
	Equipo Termofusion	H/M	6.00	0.667	4.00		
	Camión D-300	H/M	35.00	0.667	23.33	50.94	
	Grupo Electrógeno	H/M	2.18	0.667	1.45		
	Retroexcavadora	H/M	100.00	0.100	10.00		

	Motobomba Cloacal	H/M	15.00	0.120	1.80	
	Eliminacion de Desmonte	M3	38.00	0.226	8.59	
	Toma Fotografica e Informe	Un	0.90	0.100	0.09	
	HERRAMIENTAS	5%			3.09	4.96
	SEÑALIZACION Y SEGURIDAD	3%			1.87	
	TOTAL COSTO DIRECTO				139.14	

B.2.2. COMPLEMENTACION DE TUBERIA DE POLIETILENO DE 300 mm a 350 mm						U.M.	ML
DESCRIPCION		UNID.	P.UNIT	CANT.	PARCIAL		
MANO DE OBRA							
	Operario Especializado	H.H.	14.69	0.667	9.79		
	Operario	H.H.	12.15	4.289	52.11	61.90	
MATERIALES :							
	Arena Gruesa	M3	33.00	0.600	19.80	25.95	
	Cemento	Bol	17.00	0.150	2.55		
	Piedra Chancada	M3	45.00	0.060	2.70		
	Waype	Kl	4.50	0.200	0.90		
EQUIPO							
	Vibro Apisonador	H/M	12.00	0.222	2.66		
	Equipo Termofusion	H/M	6.00	0.667	4.00		
	Camión D-300	H/M	35.00	0.667	23.33	53.82	
	Grupo Electrogeno	H/M	2.18	0.667	1.45		
	Retroexcavadora	H/M	100.00	0.120	12.00		
	Motobomba Cloacal	H/M	15.00	0.120	1.80		
	Eliminacion de Desmonte	M3	38.00	0.224	8.49		
	Toma Fotografica e Informe	Un	0.90	0.100	0.09		
	HERRAMIENTAS	5%			3.10	4.95	
	SEÑALIZACION Y SEGURIDAD	3%			1.85		
	TOTAL COSTO DIRECTO				146.62		

B.3.1. CAMBIO O REPOSICION DE TUBERIA CON ZANJA, PROFUNDIDAD HASTA 2.50 M						U.M.	ML
DESCRIPCION		UNID.	P.UNIT	CANT.	PARCIAL		
MANO DE OBRA							
	Operario Especializado	H.H.	14.69	0.444	6.53		
	Operario	H.H.	12.15	2.667	32.40	38.93	
MATERIALES :							
	Arena Gruesa	M3	33.00	0.500	16.50		
	Cemento	BOL	17.00	0.050	0.85		
	Piedra Chancada	M3	45.00	0.010	0.45	17.80	
EQUIPO							
	Camión D-300	H/M	35.00	0.444	15.56	43.70	
	Vibro Apisonador	H/M	12.00	0.220	2.64		
	Retroexcavadora	H/M	100.00	0.100	10.00		
	Eliminacion de Desmonte	M3	38.00	0.240	9.12		
	Motobomba Cloacal	H/M	15.00	0.419	6.29		
	Toma Fotografica e Informe	Un	0.90	0.100	0.09		
	Equipo Termofusion	H/M	25.00	8.621	2.90		
	Equipo Generador	H/M	8.00	8.989	0.89		
	HERRAMIENTAS	5%			1.95	3.12	
	SEÑALIZACION Y SEGURIDAD	3%			1.17		
	TOTAL COSTO DIRECTO				107.34		

B.3.2. CAMBIO O REPOSICION DE TUBERIA CON ZANJA, PROFUNDIDAD HASTA 2.50 M A 5.00 M						U.M.	ML
DESCRIPCION	UNID.	P.UNIT	CANT.	PARCIAL			
MANO DE OBRA							
Operario Especializado	H.H.	14.69	1.000	14.69			
Operario	H.H.	12.15	6.000	72.90		87.59	
MATERIALES :							
Arena Gruesa	M3	33.00	0.600	19.80			
Cemento	BOL	17.00	0.100	1.70			
Piedra Chancada	M3	45.00	0.100	4.50		26.00	
EQUIPO							
Camión D-300	H/M	35.00	1.000	35.00		89.39	
Vibro Apisonador	H/M	12.00	0.500	6.00			
Retroexcavadora	H/M	100.00	0.267	26.70			
Eliminacion de Desmote	M3	38.00	0.312	11.86			
Motobomba Cloacal	H/M	15.00	0.649	9.74			
Toma Fotografica e Informe	Un	0.90	0.100	0.09			
Equipo Termofusion	H/M	25.00	5.208	4.80			
Equipo Generador	H/M	8.00	8.989	0.89			
HERRAMIENTAS	5%			4.38		7.01	
SEÑALIZACION Y SEGURIDAD	3%			2.63			
TOTAL COSTO DIRECTO				215.68			

B.3.3. CAMBIO O REPOSICION DE TUBERIA CON ZANJA, PROFUNDIDAD MAYORES A 5.00 M						U.M.	ML
DESCRIPCION	UNID.	P.UNIT	CANT.	PARCIAL			
MANO DE OBRA							
Operario Especializado	H.H.	14.69	1.000	14.69			
Operario	H.H.	12.15	6.000	72.90		87.59	
MATERIALES :							
Arena Gruesa	M3	33.00	0.650	21.45			
Cemento	BOL	17.00	0.150	2.55			
Piedra Chancada	M3	45.00	0.150	6.75		30.75	
EQUIPO							
Camión D-300	H/M	35.00	1.000	35.00		119.70	
Vibro Apisonador	H/M	12.00	0.800	9.60			
Retroexcavadora	H/M	100.00	0.350	35.00			
Eliminacion de Desmote	M3	38.00	0.600	22.80			
Motobomba Cloacal	H/M	15.00	1.147	17.21			
Toma Fotografica e Informe	Un	0.90	0.100	0.09			
Equipo Termofusion	H/M	25.00	3.737	6.69			
Equipo Generador	H/M	8.00	8.989	0.89			
HERRAMIENTAS	5%			4.38		7.01	
SEÑALIZACION Y SEGURIDAD	3%			2.63			
TOTAL COSTO DIRECTO				252.63			

B.4. CAMBIO O REPOSICION DE TUBERIA DE DESAGUE DE 100 MM A 200 MM (Tipo Plan Quinta o Condominio) U.M.					
DESCRIPCION	UNID.	P.UNIT	CANT.	PARCIAL	
MANO DE OBRA					
Operario Especializado	H.H.	14.69	0.571	8.39	
Operario	H.H.	12.15	3.726	45.27	53.66
MATERIALES					
Arena Gruesa	M3	33.00	0.210	6.93	
Cemento	Bl	17.00	0.100	1.70	
Piedra chancada	M3	45.00	0.100	4.50	13.13
EQUIPO					
Camión D-300	H/M	35.00	0.571	20.00	45.95
Vibro Apisonador	H/M	12.00	0.267	3.20	
Eliminacion de Desmonte	M3	38.00	0.200	7.60	
Motobomba Cloacal	H/M	15.00	0.204	3.06	
Retroexcavadora	H/M	100.00	0.120	12.00	
Toma Fotografica e Informe	Un	0.90	0.100	0.09	
HERRAMIENTAS					
		0.03		1.61	2.68
SEÑALIZACION Y SEGURIDAD					
		0.02		1.07	
TOTAL COSTO DIRECTO				115.42	

B.5. CAMBIO O REPOSICION DE TUBERIAS CON METODO SIN ZANJA HASTA 300 MM U.M. ML					
DESCRIPCION	UNID.	P.UNIT	CANT.	PARCIAL	
MANO DE OBRA					
Operario Especializado	H.H.	14.69	0.160	2.35	16.26
Operario	H.H.	12.15	1.145	13.91	
MATERIALES					
Arena Gruesa	M4	33.00	0.120	3.96	11.06
Waype	Kl	4.50	0.200	0.90	
Piedra Chancada	M3	45.00	0.100	4.50	
Cemento	BOL	17.00	0.100	1.70	
EQUIPO					
Compresora 125-175 pcm	H/M	25.00	0.260	6.50	73.36
Vibro apisonador	H/M	12.00	0.130	1.56	
Grudoram	H/M	91.17	0.270	24.62	
Grudowinch	H/M	72.61	0.270	19.60	
Equipo Termofusion	H/M	6.00	0.270	1.62	
Carreta	H/M	3.04	0.270	0.82	
Camioneta Pick up 4x2	H/M	25.00	0.160	4.00	
Grupo Electrónico	H/M	2.18	0.270	0.59	
Bomba Sumidero Sumergible	H/M	7.00	0.540	3.78	
Eliminacion de Desmonte	M3	38.00	0.268	10.18	
Toma Fotografica e Informe	Un	0.90	0.100	0.09	
HERRAMIENTAS					
		5%		0.81	1.30
SEÑALIZACION Y SEGURIDAD					
		3%		0.49	
TOTAL COSTO DIRECTO				101.98	

B.6.1. REPARACION DE BUZONES CONVENCIONALES O DE RETENCION DE SOLIDOS:						U.M.	UN
REPARACION DE SOLADO							
DESCRIPCION		UNID.	P.UNIT	CANT.	PARCIAL		
MANO DE OBRA							
	Operario Especializado	H.H.	14.69	2.000	29.38		
	Operario	H.H.	12.15	12.000	145.80	175.18	
MATERIALES :							
	Arena Gruesa	M3	33.00	0.350	11.55		
	Cemento	BOL	17.00	3.500	59.50		
	Piedra Chancada	m3	45.00	0.200	9.00	84.25	
	Aditivo acelerante de fragua	GLN	21.00	0.200	4.20		
EQUIPO							
	Camión D-300	H/M	35.00	2.000	70.00	83.40	
	Eliminacion de Desmonte	M3	38.00	0.250	9.50		
	Motobomba Cloacal	H/M	15.00	0.200	3.00		
	Toma Fotografica e Informe	Un	0.90	1.000	0.90		
HERRAMIENTAS		5%			8.76	14.02	
SEÑALIZACION Y SEGURIDAD		3%			5.26		
TOTAL COSTO DIRECTO					356.85		

B.6.2. REPARACION DE MEDIA CANA						U.M.	UN
DESCRIPCION		UNID.	P.UNIT	CANT.	PARCIAL		
MANO DE OBRA							
	Operario Especializado	H.H.	14.69	0.500	7.35		
	Operario	H.H.	12.15	3.000	36.45	43.80	
MATERIALES :							
	Arena Gruesa	M3	33.00	0.050	1.65		
	Cemento	BOL	17.00	0.800	13.60	21.70	
	Piedra Chancada	M3	45.00	0.050	2.25		
	Aditivo acelerante de fragua	GLN	21.00	0.200	4.20		
EQUIPO							
	Camión D-300	H/M	35.00	0.500	17.50	28.89	
	Eliminacion de Desmonte	M3	38.00	0.200	7.60		
	Motobomba Cloacal	H/M	15.00	0.193	2.89		
	Toma Fotografica e Informe	Un	0.90	1.000	0.90		
HERRAMIENTAS		5%			2.19	3.50	
SEÑALIZACION Y SEGURIDAD		3%			1.31		
TOTAL COSTO DIRECTO					97.89		

B.6.3. REPARACION DE CUERPO DE BUZON						U.M.	UN
DESCRIPCION		UNID.	P.UNIT	CANT.	PARCIAL		
MANO DE OBRA							
	Operario Especializado	H.H.	14.69	3.636	53.42		
	Operario	H.H.	12.15	21.818	265.09	318.51	
MATERIALES :							
	Arena Gruesa	M3	33.00	1.500	49.50		
	Cemento	BOL	17.00	9.000	153.00		
	Piedra Chancada	M3	45.00	1.500	67.50	270.00	
EQUIPO							
	Camión D-300	H/M	35.00	3.636	127.27	183.15	
	Motobomba Cloacal	H/M	15.00	0.400	6.00		
	Encofrado p/buzon	EST	120.00	0.300	36.00		
	Eliminacion de Desmonte	M3	38.00	0.342	12.98		
	Toma Fotografica e Informe	Un	0.90	1.000	0.90		
HERRAMIENTAS		5%			15.93		
SEÑALIZACION Y SEGURIDAD		3%			9.56	25.49	
TOTAL COSTO DIRECTO					797.15		

B.6.4. IMPERMEABILIZACION DE CUERPO DE BUZON						U.M.	UN
DESCRIPCION		UNID.	P.UNIT	CANT.	PARCIAL		
MANO DE OBRA							
	Operario Especializado	H.H.	14.69	1.905	27.98		
	Operario	H.H.	12.15	11.429	138.86	166.84	
MATERIALES :							
	Arena Gruesa	M3	33.00	0.800	26.40		
	Impermeabilizante	Gal	7.00	0.350	2.45		
	Cemento	Bl	17.00	3.200	54.40	83.25	
EQUIPO							
	Camión D-300	H/M	35.00	1.905	66.67	82.35	
	Motobomba Cloacal	H/M	15.00	0.479	7.18		
	Eliminacion de Desmante	M3	38.00	0.200	7.60		
	Toma Fotografica e Informe	Un	0.90	1.000	0.90		
HERRAMIENTAS		5%			8.34		
SEÑALIZACION Y SEGURIDAD		3%			5.01	13.35	
TOTAL COSTO DIRECTO					345.79		

B.6.5. REPOSICION DE TECHO DE BUZON						U.M.	UN
DESCRIPCION		UNID.	P.UNIT	CANT.	PARCIAL		
MANO DE OBRA							
	Operario Especializado	H.H.	14.69	2.667	39.17		
	Operario	H.H.	12.15	16.000	194.40	233.57	
MATERIALES :							
	Arena Gruesa	M3	33.00	0.400	13.20		
	Cemento	BOL	17.00	2.000	34.00		
	Piedra Chancada	M3	45.00	0.363	16.34		
	Fierro corrugado 1/2	VAR	24.61	3.000	73.83		
	Alambre	KG	3.60	2.000	7.20	144.57	
EQUIPO							
	Camión D-300	H/M	35.00	2.667	93.33		
	Eliminacion de Desmante	M3	38.00	0.200	7.60	101.83	
	Toma Fotografica e Informe	Un	0.90	1.000	0.90		
HERRAMIENTAS		5%			11.68		
SEÑALIZACION Y SEGURIDAD		3%			7.01	18.69	
TOTAL COSTO DIRECTO					498.66		

B.6.6. REPARACION DE EMBOQUILLADO DE TUBERIA EN BUZON						U.M.	UN
DESCRIPCION		UNID.	P.UNIT	CANT.	PARCIAL		
MANO DE OBRA							
	Operario Especializado	H.H.	14.69	0.267	3.92		
	Operario	H.H.	12.15	1.600	19.44	23.36	
MATERIALES :							
	Arena Gruesa	M3	33.00	0.008	0.26		
	Cemento	BOL	17.00	0.200	3.40	4.56	
	Waype	Klo	4.50	0.200	0.90		
EQUIPO							
	Camión D-300	H/M	35.00	0.267	9.33	15.98	
	Motobomba Cloacal	H/M	15.00	0.130	1.95		
	Eliminacion de Desmante	M3	38.00	0.100	3.80		
	Toma Fotografica e Informe	Un	0.90	1.000	0.90		
HERRAMIENTAS		5%			1.17		
SEÑALIZACION Y SEGURIDAD		3%			0.70	1.87	
TOTAL COSTO DIRECTO					45.77		

B.6.7. SELLADO DE BOCA DE TUBERIA EN BUZON						U.M.	UN
DESCRIPCION		UNID.	P.UNIT	CANT.	PARCIAL		
MANO DE OBRA							
	Operario Especializado	H.H.	14.69	0.242	3.56		
	Operario	H.H.	12.15	1.455	17.67		21.23
MATERIALES :							
	Arena Gruesa	M3	33.00	0.008	0.26		
	Cemento	BOL	17.00	0.200	3.40		3.66
EQUIPO							
	Camión D-300	H/M	35.00	0.242	8.48		19.18
	Motobomba Cloacal	H/M	15.00	0.147	2.20		
	Eliminacion de Desmante	M3	38.00	0.200	7.60		
	Toma Fotografica e Informe	Un	0.90	1.000	0.90		
HERRAMIENTAS		5%			1.06		
SEÑALIZACION Y SEGURIDAD		3%			0.64		1.70
TOTAL COSTO DIRECTO					45.77		

B.6.8. RETIRO DE TAPON DE PRUEBA HIDRAULICA						U.M.	UN
DESCRIPCION		UNID.	P.UNIT	CANT.	PARCIAL		
MANO DE OBRA							
	Operario Especializado	H.H.	14.69	0.200	2.94		
	Operario	H.H.	12.15	1.200	14.58		17.52
MATERIALES :							
	Arena Gruesa	M3	33.00	0.005	0.17		
	Cemento	BOL	17.00	0.050	0.84		1.01
EQUIPO							
	Camión D-300	H/M	35.00	0.200	7.00		11.59
	Eliminacion de Desmante	M3	38.00	0.097	3.69		
	Toma Fotografica e Informe	Un	0.90	1.000	0.90		
HERRAMIENTAS		5%			0.88		
SEÑALIZACION Y SEGURIDAD		3%			0.53		1.41
TOTAL COSTO DIRECTO					31.53		

B.7. INSERCIÓN O RECONSTRUCCION DE BUZONES CONVENCIONALES O DE RETENCION DE S						U.M.	UN
DESCRIPCION		UNID.	P.UNIT	CANT.	PARCIAL		
MANO DE OBRA							
	Operario Especializado	H.H.	14.69	16.000	235.04		
	Operario	H.H.	12.15	96.000	1166.40		1,401.44
MATERIALES :							
	Arena Gruesa	M3	33.00	2.000	66.00		
	Cemento	BOL	17.00	16.000	272.00		
	Piedra Chancada	M3	45.00	2.000	90.00		
	Fierro Corrugado 1/2	VAR	24.61	3.000	73.83		
	Alambre	KG	3.60	2.000	7.20		511.88
	Agua	M3	5.70	0.500	2.85		
EQUIPO							
	Camión D-300	H/M	35.00	16.000	560.00		771.98
	Retroexcavadora	HM	100.00	0.100	10.00		
	Encofrado p/buzon	EST	120.00	0.912	109.44		
	Eliminacion de Desmante	M3	38.00	2.412	91.64		
	Toma Fotografica e Informe	Un	0.90	1.000	0.90		
HERRAMIENTAS		5%			70.07		
SEÑALIZACION Y SEGURIDAD		3%			42.04		112.11
TOTAL COSTO DIRECTO					2797.41		

B.8. INSERCIÓN O RECONSTRUCCIÓN DE BUZONETAS						U.M.	UN
DESCRIPCIÓN		UNID.	P.UNIT	CANT.	PARCIAL		
MANO DE OBRA							
	Operario Especializado	H.H.	14.69	8.000	117.52		
	Operario	H.H.	12.15	48.000	583.20		700.72
MATERIALES :							
	Arena Gruesa	M3	33.00	1.300	42.90		
	Cemento	BOL	17.00	9.000	153.00		
	Piedra Chancada	M3	45.00	1.300	58.50		
	Fierro Corrugado 1/2	VAR	24.61	2.000	49.22		
	Alambre	KG	3.60	1.300	4.68		308.30
EQUIPO							
	Camión D-300	H/M	35.00	8.000	280.00		432.70
	Retroexcavadora	HM	100.00	0.100	10.00		
	Encofrado p/buzon	EST	120.00	0.754	90.48		
	Eliminación de Desmante	M3	38.00	1.351	51.32		
	Toma Fotografica e Informe	Un	0.90	1.000	0.90		
HERRAMIENTAS						5%	35.04
SEÑALIZACIÓN Y SEGURIDAD						3%	21.02
TOTAL COSTO DIRECTO					1497.78		

B.9. INSERCIÓN BUZON SUMIDERO C/REJILLA						U.M.	UN
DESCRIPCIÓN		UNID.	P.UNIT	CANT.	PARCIAL		
MANO DE OBRA							
	Operario Especializado	H.H.	14.69	16.000	235.04		
	Operario	H.H.	12.15	96.000	1166.40		1,401.44
MATERIALES							
	Cemento	BI	17.00	6.000	102.00		356.42
	Piedra chancada	M3	45.00	1.000	45.00		
	Fierro Corrugado 1/2	Var	24.61	2.000	49.22		
	Alambre	Kg	3.60	2.000	7.20		
	Arena Gruesa	M3	33.00	1.000	33.00		
	Sumidero	UN	120.00	1.000	120.00		
EQUIPO							
	Camión D-300	H/M	35.00	16.000	560.00		669.70
	Encofrado p/buzon	EST	120.00	0.516	61.92		
	Encofrado para muro separación	EST	40.00	0.600	24.00		
	Eliminación de Desmante	M3	38.00	0.602	22.88		
	Toma Fotografica e Informe	Un	0.90	1.000	0.90		
HERRAMIENTAS						5%	70.07
SEÑALIZACIÓN Y SEGURIDAD						3%	42.04
TOTAL COSTO DIRECTO					2539.67		

B.10. CAMBIO DE MARCO Y TAPA DE BUZON						U.M.	UN
DESCRIPCIÓN		UNID.	P.UNIT	CANT.	PARCIAL		
MANO DE OBRA							
	Operario Especializado	H.H.	14.69	0.571	8.39		
	Operario	H.H.	12.15	3.429	41.66		50.05
MATERIALES :							
	Arena Gruesa	M3	33.00	0.200	6.60		
	Cemento	BOL	17.00	0.750	12.75		
	Piedra Chancada	M3	45.00	0.192	8.64		27.99
EQUIPO							
	Camión D-300	H/M	35.00	0.571	20.00		24.70
	Eliminación de Desmante	M3	38.00	0.100	3.80		
	Toma Fotografica e Informe	Un	0.90	1.000	0.90		
HERRAMIENTAS						5%	2.50
SEÑALIZACIÓN Y SEGURIDAD						3%	1.50
TOTAL COSTO DIRECTO					106.74		

B.11. CAMBIO DE MARCO DE BUZON						U.M.	UN
DESCRIPCION	UNID.	P.UNIT	CANT.	PARCIAL			
MANO DE OBRA							
Operario Especializado	H.H.	14.69	0.571	8.39			
Operario	H.H.	12.15	3.429	41.66		50.05	
MATERIALES :							
Arena Gruesa	M3	33.00	0.200	6.60			
Cemento	BOL	17.00	0.750	12.75			
Piedra Chancada	M3	45.00	0.192	8.64		27.99	
EQUIPO							
Camión D-300	H/M	35.00	0.571	20.00		24.70	
Eliminacion de Desmonte	M3	38.00	0.100	3.80			
Toma Fotografica e Informe	Un	0.90	1.000	0.90			
HERRAMIENTAS							
		5%			2.50		
SEÑALIZACION Y SEGURIDAD							
		3%			1.50	4.00	
TOTAL COSTO DIRECTO					106.74		

B.12. CAMBIO O REPOSICION DE TAPA PARA BUZON						U.M.	UN
DESCRIPCION	UNID.	P.UNIT	CANT.	PARCIAL			
MANO DE OBRA							
Operario Especializado	H.H.	14.69	0.221	3.25			
Operario	H.H.	12.15	1.326	16.11		19.36	
MATERIALES :							
EQUIPO							
Camión D-300	H/M	35.00	0.221	7.74			
Toma Fotografica e Informe	Un	0.90	1.000	0.90		8.64	
HERRAMIENTAS							
		5%			0.97		
SEÑALIZACION Y SEGURIDAD							
		3%			0.58	1.55	
TOTAL COSTO DIRECTO					29.55		

B.13. CAMBIO O REPOSICION DE PASADOR DE MARCO Y TAPA DE BUZON						U.M.	UN
DESCRIPCION	UNID.	P.UNIT	CANT.	PARCIAL			
MANO DE OBRA							
Operario Especializado	H.H.	14.69	0.308	4.52			
Operario	H.H.	12.15	1.846	22.43		26.95	
MATERIALES :							
Arena Gruesa	M3	33.00	0.200	6.60			
Cemento	BOL	17.00	0.750	12.75			
Piedra Chancada	M3	45.00	0.100	4.50			
Fierro Corrugado 1/2	VAR	24.61	0.200	4.92		28.77	
EQUIPO							
Camión D-300	H/M	35.00	0.308	10.77			
Eliminacion de Desmonte	M3	38.00	0.095	3.61		15.28	
Toma Fotografica e Informe	Un	0.90	1.000	0.90			
HERRAMIENTAS							
		5%			1.35		
SEÑALIZACION Y SEGURIDAD							
		3%			0.81	2.16	
TOTAL COSTO DIRECTO					73.16		

B.14.1. NIVELACION DE MARCO Y TAPA DE BUZON						U.M.	UN
DESCRIPCION		UNID.	P.UNIT	CANT.	PARCIAL		
MANO DE OBRA							
	Operario Especializado	H.H.	14.69	0.571	8.39		
	Operario	H.H.	12.15	3.429	41.66	50.05	
MATERIALES :							
	Arena Gruesa	M3	33.00	0.240	7.92		
	Cemento	BOL	17.00	1.000	17.00		
	Piedra Chancada	M3	45.00	0.240	10.80	35.72	
EQUIPO							
	Camión D-300	H/M	35.00	0.571	20.00	28.14	
	Eliminacion de Desmante	M3	38.00	0.191	7.24		
	Toma Fotografica e Informe	Un	0.90	1.000	0.90		
HERRAMIENTAS		5%			2.50		
SEÑALIZACION Y SEGURIDAD		3%			1.50	4.00	
TOTAL COSTO DIRECTO					117.91		

B.14.2. NIVELACION DE TECHO, CUERPO, MARCO Y TAPA DE BUZON						U.M.	UN
DESCRIPCION		UNID.	P.UNIT	CANT.	PARCIAL		
MANO DE OBRA							
	Operario Especializado	H.H.	14.69	1.600	23.50		
	Operario	H.H.	12.15	9.600	116.64	140.14	
MATERIALES :							
	Arena Gruesa	M3	33.00	0.480	15.84		
	Cemento	BOL	17.00	8.000	136.00		
	Piedra Chancada	M3	45.00	0.458	20.61	197.06	
	Fierro Corrugado 1/2	VAR	24.61	1.000	24.61		
EQUIPO							
	Camión D-300	H/M	35.00	1.600	56.00	64.49	
	Eliminacion de Desmante	M3	38.00	0.200	7.59		
	Toma Fotografica e Informe	Un	0.90	1.000	0.90		
HERRAMIENTAS		5%			7.01		
SEÑALIZACION Y SEGURIDAD		3%			4.20	11.21	
TOTAL COSTO DIRECTO					412.90		

B.14.3. NIVELACION DE TECHO, MARCO Y TAPA DE BUZON						U.M.	UN
DESCRIPCION		UNID.	P.UNIT	CANT.	PARCIAL		
MANO DE OBRA							
	Operario Especializado	H.H.	14.69	1.000	14.69		
	Operario	H.H.	12.15	6.000	72.90	87.59	
MATERIALES :							
	Arena Gruesa	M3	33.00	0.200	6.60		
	Cemento	BOL	17.00	2.000	34.00		
	Piedra Chancada	M3	45.00	0.200	9.00	74.21	
	Fierro Corrugado 1/2	VAR	24.61	1.000	24.61		
EQUIPO							
	Camión D-300	H/M	35.00	1.000	35.00	42.88	
	Eliminacion de Desmante	M3	38.00	0.184	6.98		
	Toma Fotografica e Informe	Un	0.90	1.000	0.90		
HERRAMIENTAS		5%			4.38		
SEÑALIZACION Y SEGURIDAD		3%			2.63	7.01	
TOTAL COSTO DIRECTO					211.69		

B.15.1. LIMPIEZA DE COLECTORES CON MAQUINA DE BALDE: PROPORCIONADA POR SEDAPAL						U.M.	ML
DESCRIPCION		UNID.	P.UNIT	CANT.	PARCIAL		
MANO DE OBRA							
	Operario Especializado	H.H.	14.69	0.020	0.29		
	Operario	H.H.	12.15	0.240	2.92	3.21	
MATERIALES							
	Cal	Bol	6.00	0.140	0.84	1.31	
	Waype	KG	4.50	0.105	0.47		
	combustible	GL	9.36	0.246	2.30		
EQUIPO							
	Camión D-300	H/M	35.00	0.008	0.28	7.35	
	Rueda con Varillas y otros	H/M	3.50	0.095	0.33		
	Motobomba Cloacal	H/M	15.00	0.050	0.75		
	Mantenimiento maq. Balde	glob	3.50	1.000	3.50		
	Eliminacion de Residuo Solido	TN	100.00	0.015	1.50		
	Saco de Polietileno	Un	1.00	0.900	0.90		
	Toma Fotografica e Informe	Un	0.90	0.100	0.09		
HERRAMIENTAS		5%			0.16		
SEÑALIZACION Y SEGURIDAD		3%			0.10	0.26	
TOTAL COSTO DIRECTO					14.43		

B.15.2. LIMPIEZA DE COLECTORES CON MAQUINA DE BALDE: PROPORCIONADA POR EL CONTRATISTA						U.M.	ML
DESCRIPCION		UNID.	P.UNIT	CANT.	PARCIAL		
MANO DE OBRA							
	Operario Especializado	H.H.	14.69	0.020	0.29		
	Operario	H.H.	12.15	0.240	2.92	3.21	
MATERIALES							
	Cal	Bol	6.00	0.070	0.42	0.87	
	Waype	KG	4.50	0.100	0.45		
EQUIPO							
	Camión D-300	H/M	35.00	0.080	2.80	7.09	
	Rueda con Varillas y otros	H/M	3.50	0.080	0.28		
	Maquina de Balde	H/M	18.00	0.080	1.44		
	Motobomba Cloacal	H/M	15.00	0.005	0.08		
	Eliminacion de Residuo Solido	TN	100.00	0.015	1.50		
	Saco de Polietileno	Un	1.00	0.900	0.90		
	Toma Fotografica e Informe	Un	0.90	0.100	0.09		
HERRAMIENTAS		5%			0.16	0.26	
SEÑALIZACION Y SEGURIDAD		3%			0.10		
TOTAL COSTO DIRECTO					11.43		

B.16. LIMPIEZA DE COLECTOR POR ARRASTRE						U.M.	ML
DESCRIPCION		UNID.	P.UNIT	CANT.	PARCIAL		
MANO DE OBRA							
	Operario Especializado	H.H.	14.69	0.030	0.45		
	Operario	H.H.	12.15	0.364	4.42	4.87	
MATERIALES							
	Cal	Bol	6.00	0.070	0.42	0.87	
	Waype	KG	4.50	0.100	0.45		
EQUIPO							
	Camión D-300	H/M	35.00	0.121	4.24	7.07	
	Maquina de Balde Manual	H/M	5.00	0.121	0.61		
	Rueda con Varillas y otros	H/M	3.50	0.121	0.42		
	Motobomba Cloacal	H/M	15.00	0.005	0.08		
	Eliminacion de Residuo Solido	TN	100.00	0.012	1.20		
	Saco de Polietileno	Un	1.00	0.430	0.43		
	Toma Fotografica e Informe	Un	0.90	0.100	0.09		
HERRAMIENTAS		5%			0.24		
SEÑALIZACION Y SEGURIDAD		3%			0.15	0.39	
TOTAL COSTO DIRECTO					13.20		

B.17. VERIFICACION DE ESTADO DE LA TUBERIA (PIQUES EXPLORATORIOS)						U.M.	UN
DESCRIPCION		UNID.	P.UNIT	CANT.	PARCIAL		
MANO DE OBRA							
	Operario Especializado	H.H.	14.69	0.400	5.88		
	Operario	H.H.	12.15	2.978	36.18		42.06
MATERIALES :							
	Arena Gruesa	M3	33.00	0.200	6.60		6.60
EQUIPO							
	Camión D-300	H/M	35.00	0.400	14.00		20.01
	Vibro Apisonador	H/M	12.00	0.109	1.31		
	Eliminacion de Desmante	M3	38.00	0.100	3.80		
	Toma Fotografica e Informe	Un	0.90	1.000	0.90		
HERRAMIENTAS		5%			2.10		
SEÑALIZACION Y SEGURIDAD		3%			1.26		3.36
TOTAL COSTO DIRECTO					72.03		

B. 18. ELIMINACION DE BUZON						U.M.	UN
DESCRIPCION		UNID.	P.UNIT	CANT.	PARCIAL		
MANO DE OBRA							
	Operario Especializado	H.H.	14.69	0.727	10.68		
	Operario	H.H.	12.15	1.026	12.46		23.14
MATERIALES :							
	Arena Gruesa	M3	33.00	0.100	3.30		
	Cemento	BOL	17.00	0.100	1.70		5.00
EQUIPO							
	Camión D-300	H/M	35.00	0.727	25.45		39.20
	Eliminacion de Desmante	M3	38.00	0.338	12.85		
	Toma Fotografica e Informe	Un	0.90	1.000	0.90		
HERRAMIENTAS		3%			0.69		
SEÑALIZACION Y SEGURIDAD		2%			0.46		1.15
TOTAL COSTO DIRECTO					68.49		

B.19. UBICACIÓN DE BUZON						U.M.	UN
DESCRIPCION		UNID.	P.UNIT	CANT.	PARCIAL		
MANO DE OBRA							
	Operario Especializado	H.H.	14.69	0.400	5.88		
	Operario	H.H.	12.15	2.400	29.16		35.04
EQUIPO							
	Camión D-300	H/M	35.00	0.400	14.00		27.35
	Detector de Metales	H/E	8.00	0.400	3.20		
	Eliminacion de Desmante	M3	38.00	0.244	9.25		
	Toma Fotografica e Informe	Un	0.90	1.000	0.90		
HERRAMIENTAS		5%			1.75		
SEÑALIZACION Y SEGURIDAD		3%			1.05		2.80
TOTAL COSTO DIRECTO					65.19		

B.20.2. LIMPIEZA DE BUZONES DE RETENCION DE SOLIDOS						U.M.	UN
DESCRIPCION		UNID.	P.UNIT	CANT.	PARCIAL		
MANO DE OBRA							
	Operario Especializado	H.H.	14.69	1.231	18.08		
	Operario	H.H.	12.15	1.231	14.95		33.03
MATERIALES :							
	Waype	KG.	4.50	0.100	0.45		1.59
	Agua	M3	5.70	0.200	1.14		
EQUIPO							
	Eliminacion de Residuo Solido	TN	100.00	0.492	49.22		
	Hidrojet	H/M	150.00	1.231	184.62		234.74
	Toma Fotografica e Informe	Un	0.90	1.000	0.90		
HERRAMIENTAS		5%			1.65		2.64
SEÑALIZACION Y SEGURIDAD		3%			0.99		
TOTAL COSTO DIRECTO					272.00		

B.21. INSPECCION TELEVISIVA PARA TUBERIAS DE ALCANTARILLADO						U.M.	ML
DESCRIPCION		UNID.	P.UNIT	CANT.	PARCIAL		
MANO DE OBRA							
	Operario Especializado	H.H.	14.69	0.04	0.54		
	Operario	H.H.	12.15	0.11	1.33		1.87
MATERIALES :							
	DVD	UN	0.60	0.50	0.30		0.30
EQUIPO							
	Equipo TV. con sistema de Inpeccion	H/M	35.00	0.04	1.28		2.85
	Camión D-300	H/M	35.00	0.04	1.28		
	Rueda con Varillas y otros	H/M	3.50	0.06	0.20		
	Toma Fotografica e Informe	Un	0.90	0.100	0.09		
HERRAMIENTAS		5%			0.09		0.15
SEÑALIZACION Y SEGURIDAD		3%			0.06		
TOTAL COSTO DIRECTO					5.17		

B.22. EVALUACION GEO REFERENCIADA DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO						U.M.	UN
DESCRIPCION		UNID.	P.UNIT	CANT.	PARCIAL		
MANO DE OBRA							
	Operario Especializado	H.H.	14.69	0.390	5.73		
	Operario	H.H.	12.15	0.000	0.00		5.73
MATERIALES :							
	Pilas	UN	10.00	0.010	0.10		0.10
EQUIPO							
	Camioneta Pick up 4x2	H/M	25.00	0.390	9.76		
	GPS (submétricos)	H/M	6.39	0.131	0.84		10.69
	Toma Fotografica e Informe	Un	0.90	0.100	0.09		
HERRAMIENTAS		5%			0.29		0.46
SEÑALIZACION Y SEGURIDAD		3%			0.17		
TOTAL COSTO DIRECTO					16.98		

B.23. LIMPIEZA Y DESINFECCION DE AMBIENTES						U.M.	M2
DESCRIPCION		UNID.	P.UNIT	CANT.	PARCIAL		
MANO DE OBRA							
	Operario Especializado	H.H.	14.69	0.030	0.44		
	Operario	H.H.	12.15	0.119	1.44		1.88
MATERIALES :							
	Kreso o similar	GLN	5.20	0.100	0.52		1.49
	Lejía	GLN	8.00	0.100	0.80		
	Desinfectante Aromatico	GLN	11.00	0.015	0.17		
EQUIPO							
	Camión D-300	H/M	35.00	0.030	1.04		
	Motobomba	H/M	7.00	0.030	0.21		1.61
	Bomba Sumidero Sumergible	H/M	7.00	0.030	0.21		
	Grupo Electrógeno	H/M	2.18	0.030	0.06		
	Toma Fotografica e Informe	Un	0.90	0.100	0.09		
HERRAMIENTAS		5%			0.09		0.15
SEÑALIZACION Y SEGURIDAD		3%			0.06		
TOTAL COSTO DIRECTO					5.13		

B.24. FUMIGACION DE AMBIENTES						U.M.	M2
DESCRIPCION		UNID.	P.UNIT	CANT.	PARCIAL		
MANO DE OBRA							
	Operario Especializado	H.H.	14.69	0.017	0.24		
	Operario	H.H.	12.15	0.033	0.40		0.64
MATERIALES :							
	Productos quimicos para Fumigacion	Glob	60.00	0.040	2.40		2.40
EQUIPO							
	Camioneta Pick up 4x2	H/M	25.00	0.017	0.42		
	Equipo de Fumigación	H/E	2.50	0.017	0.04		0.55
	Toma Fotografica e Informe	Un	0.90	0.100	0.09		
HERRAMIENTAS		5%			0.03		
SEÑALIZACION Y SEGURIDAD		3%			0.02		0.05
TOTAL COSTO DIRECTO					3.64		

B.25. LIMPIEZA Y SUCCION DE ANIEGOS EN LA VIA PUBLICA						U.M.	M3
DESCRIPCION		UNID.	P.UNIT	CANT.	PARCIAL		
MANO DE OBRA							
	Operario Especializado	H.H.	14.69	0.200	2.94		
	Operario	H.H.	12.15	0.600	7.29		10.23
MATERIALES :							
	Kreso o similar	GLN	5.20	0.080	0.42		1.63
	Waype	KG	4.50	0.090	0.41		
	Lejía	GLN	8.00	0.100	0.80		
EQUIPO							
	Camión D-300	H/M	35.00	0.200	7.00		8.81
	Bomba Sumidero Sumergible	H/M	7.00	0.183	1.28		
	Grupo Electrógeno	H/M	2.18	0.200	0.44		
	Toma Fotografica e Informe	Un	0.90	0.100	0.09		
HERRAMIENTAS		5%			0.51		0.82
SEÑALIZACION Y SEGURIDAD		3%			0.31		
TOTAL COSTO DIRECTO					21.49		

B. 26. SELLADO DE TAPA DE BUZON						U.M.
DESCRIPCION						
MANO DE OBRA						
	Operario Especializado	H.H.	14.69	0.364	5.34	
	Operario	H.H.	12.15	1.091	13.25	18.59
MATERIALES :						
	Arena Fina	M3	33.00	0.050	1.65	7.65
	Imprimación Asfáltica	GLN	6.70	0.465	3.12	
	Concreto premezclado seco f'c=210/Kg/cm ²	Bol	5.76	0.500	2.88	
EQUIPO						
	Camión D-300	H/M	35.00	0.364	12.73	
	Toma Fotografica e Informe	Un	0.90	1.000	0.90	13.63
HERRAMIENTAS						5%
SEÑALIZACION Y SEGURIDAD						3%
						0.93
						0.56
						1.49
TOTAL COSTO DIRECTO						41.36

UN

B. 27. INSERCIÓN DE REJILLA SUMIDERO LONGITUDINAL						U.M.
DESCRIPCION						
MANO DE OBRA						
	Operario Especializado	H.H.	14.69	0.571	8.39	
	Operario	H.H.	12.15	2.286	27.77	36.16
MATERIALES :						
	Arena Gruesa	M3	33.00	0.100	3.30	276.06
	Cemento	Bl	17.00	1.000	17.00	
	Piedra chancada	M3	45.00	0.100	4.50	
	Rejilla pre fabricada	ML	150.00	1.000	150.00	
	Encofrado para muro separación	Est	40.00	0.487	19.48	
	Alambre	KG	3.60	0.495	1.78	
	Canaleta pre fabricada	Est	80.00	1.000	80.00	
EQUIPO						
	Camión D-300	H/M	35.00	0.571	20.00	
	Toma Fotografica e Informe	Un	0.90	0.100	0.09	20.09
HERRAMIENTAS						5%
SEÑALIZACION Y SEGURIDAD						3%
						1.81
						1.08
						2.89
TOTAL COSTO DIRECTO						335.20

ML

Análisis de Precios Unitarios – Actividad F2

F.2.1. Cambio de Conexiones Domiciliarias de desagüe Ø 150mm a 200mm						U.M.
DESCRIPCION						
MANO DE OBRA						
	Operario Especializado	H.H.	14.69	1.481	21.76	
	Operario	H.H.	12.15	8.889	108.00	129.76
MATERIALES						
	Arena Gruesa	M3	33.00	0.545	17.99	
	Cemento	BOL	17.00	1.200	20.40	
	Piedra Chancada	M3	45.00	0.130	5.85	
	Caja de Registro Concreto	UN	65.00	1.000	65.00	139.24
	Marco y Tapa de concreto de caja de regi	UN	30.00	1.000	30.00	
EQUIPO						
	Camión D-300	H/M	35.00	1.481	51.85	89.98
	Eliminacion de Desmorte	M3	38.00	0.559	21.23	
	Vibro Apisonador	H/M	12.00	0.500	6.00	
	Retroexcavadora	HM	100.00	0.100	10.00	
	Toma Fotografica e Informe	Un	0.90	1.000	0.90	
HERRAMIENTAS						5%
SEÑALIZACION Y SEGURIDAD						3%
						6.49
						3.89
						10.38
TOTAL COSTO DIRECTO						369.36

UN

F.2.2. Cambio de Conexiones Domiciliarias de desagüe Ø 100mm a 150mm -tipo condominial						U.M.	UN
DESCRIPCION		UNID.	P.UNIT	CANT.	PARCIAL		
MANO DE OBRA							
	Operario Especializado	H.H.	14.69	1.905	27.98		
	Operario	H.H.	12.15	11.429	138.86	166.84	
MATERIALES							
	Arena Gruesa	M3	33.00	0.141	4.65	171.00	
	Cemento	BOL	17.00	1.500	25.50		
	Piedra Chancada	M3	45.00	0.130	5.85		
	Caja de concreto condominial	UN	55.00	1.000	55.00		
	Marco Condominial Fo. Fdo. 0.40 diámetro	UN	35.00	1.000	35.00		
	Tapa de concreto para caja condominial	UN	45.00	1.000	45.00		
EQUIPO							
	Camión D-300	H/M	35.00	1.905	66.67	98.17	
	Eliminación de Desmonte	M3	38.00	0.600	22.80		
	Vibro Apisonador	H/M	12.00	0.650	7.80		
	Toma Fotográfica e Informe	Un	0.90	1.000	0.90		
HERRAMIENTAS						5%	8.34
SEÑALIZACION Y SEGURIDAD						3%	13.35
TOTAL COSTO DIRECTO					449.36		

F.2.3. Reparación de Conex Domic desagüe : Reparacion Caja de Registro						U.M.	UN
DESCRIPCION		UNID.	P.UNIT	CANT.	PARCIAL		
MANO DE OBRA							
	Operario Especializado	H.H.	14.69	0.400	5.88		
	Operario	H.H.	12.15	1.600	19.44	25.32	
MATERIALES							
	Arena Gruesa	M3	33.00	0.060	1.97		
	Cemento	BOL	17.00	0.789	13.41	15.38	
EQUIPO							
	Camioneta Pick up 4x2	H/M	25.00	0.400	10.00		
	Eliminación de Desmonte	M3	38.00	0.100	3.80	14.70	
	Toma Fotográfica e Informe	Un	0.90	1.000	0.90		
HERRAMIENTAS						5%	1.27
SEÑALIZACION Y SEGURIDAD						3%	2.03
TOTAL COSTO DIRECTO					57.43		

F.2.4. Reparacion Tubería de Conexión						U.M.	UN
DESCRIPCION		UNID.	P.UNIT	CANT.	PARCIAL		
MANO DE OBRA							
	Operario Especializado	H.H.	14.69	0.667	9.79		
	Operario	H.H.	12.15	2.667	32.40	42.19	
MATERIALES							
	Arena Gruesa	M3	33.00	0.060	1.98		
	Cemento	BOL	17.00	0.400	6.80	8.78	
EQUIPO							
	Camioneta Pick up 4x2	H/M	25.00	0.667	16.67	26.81	
	Vibro Apisonador	H/M	12.00	0.222	2.66		
	Eliminación de Desmonte	M3	38.00	0.173	6.58		
	Toma Fotográfica e Informe	Un	0.90	1.000	0.90		
HERRAMIENTAS						5%	2.11
SEÑALIZACION Y SEGURIDAD						3%	3.38
TOTAL COSTO DIRECTO					81.16		

F.2.5. Reparación Acometida a Colector						U.M.	UN
DESCRIPCION		UNID.	P.UNIT	CANT.	PARCIAL		
MANO DE OBRA							
	Operario Especializado	H.H.	14.69	0.667	9.79		
	Operario	H.H.	12.15	2.667	32.40		42.19
MATERIALES							
	Arena Gruesa	M3	33.00	0.200	6.60		
	Piedra Chancada	M3	45.00	0.100	4.50		
	Cemento	BOL	17.00	0.380	6.46		17.56
EQUIPO							
	Camioneta Pick up 4x2	H/M	25.00	0.667	16.67		26.49
	Vibro Apisonador	H/M	12.00	0.167	2.00		
	Eliminacion de Desmante	M3	38.00	0.182	6.92		
	Toma Fotografica e Informe	Un	0.90	1.000	0.90		
HERRAMIENTAS		5%			2.11		
SEÑALIZACION Y SEGURIDAD		3%			1.27		3.38
TOTAL COSTO DIRECTO					89.62		

F.2.6. Cambio de acometida a Colector						U.M.	UN
DESCRIPCION		UNID.	P.UNIT	CANT.	PARCIAL		
MANO DE OBRA							
	Operario Especializado	H.H.	14.69	0.667	9.79		
	Operario	H.H.	12.15	2.667	32.40		42.19
MATERIALES							
	Arena Gruesa	M3	33.00	0.200	6.60		
	Cemento	BOL	17.00	0.800	13.60		
	Piedra Chancada	M3	45.00	0.198	8.92		29.12
EQUIPO							
	Camioneta Pick up 4x2	H/M	25.00	0.667	16.67		31.37
	Vibro Apisonador	H/M	12.00	0.200	2.40		
	Eliminacion de Desmante	M3	38.00	0.300	11.40		
	Toma Fotografica e Informe	Un	0.90	1.000	0.90		
HERRAMIENTAS		5%			2.11		
SEÑALIZACION Y SEGURIDAD		3%			1.27		3.38
TOTAL COSTO DIRECTO					106.06		

F.2.7. Cambio de acometida sin excavación						U.M.	UN
DESCRIPCION		UNID.	P.UNIT	CANT.	PARCIAL		
MANO DE OBRA							
	Operario Especializado	H.H.	14.69	0.400	5.88		
	Operario	H.H.	12.15	1.600	19.44		25.32
MATERIALES							
	Arena Gruesa	M3	33.00	0.100	3.30		
	Cemento	BOL	17.00	0.400	6.80		14.40
	Piedra Chancada	M3	45.00	0.096	4.30		
EQUIPO							
	Camioneta Pick up 4x2	H/M	25.00	0.400	10.00		12.34
	Toma Fotografica e Informe	Un	0.90	1.000	0.90		
	Vibro Apisonador	H/M	12.00	0.120	1.44		
HERRAMIENTAS		5%			1.27		
SEÑALIZACION Y SEGURIDAD		3%			0.76		2.03
TOTAL COSTO DIRECTO					54.09		

F.2.8. Cambio de Caja de Registro de desagüe						U.M.	UN
DESCRIPCION		UNID.	P.UNIT	CANT.	PARCIAL		
MANO DE OBRA							
	Operario Especializado	H.H.	14.69	0.800	11.75		
	Operario	H.H.	12.15	3.200	38.88		50.63
MATERIALES							
	Arena Gruesa	M3	33.00	0.100	3.30		
	Cemento	BOL	17.00	1.500	25.50		
	Piedra Chancada	M3	45.00	0.100	4.50		
	Caja de Registro Concreto	UN	65.00	1.000	65.00		128.30
	Marco y Tapa de concreto de caja de regi	UN	30.00	1.000	30.00		
EQUIPO							
	Camioneta Pick up 4x2	H/M	25.00	0.800	20.00		31.44
	Eliminacion de Desmonte	M3	38.00	0.240	9.10		
	Toma Fotografica e Informe	Un	0.90	1.000	0.90		
	Vibro Apisonador	H/M	12.00	0.120	1.44		
HERRAMIENTAS		5%			2.53		
SEÑALIZACION Y SEGURIDAD		3%			1.52		4.05
TOTAL COSTO DIRECTO					214.42		

F.2.9. Cambio de Tapa de Caja de Registro						U.M.	UN
DESCRIPCION		UNID.	P.UNIT	CANT.	PARCIAL		
MANO DE OBRA							
	Operario Especializado	H.H.	14.69	0.200	2.94		
	Operario	H.H.	12.15	0.800	9.72		12.66
MATERIALES							
	Tapa de concreto para caja de registro	UN	18.00	1.000	18.00		18.00
EQUIPO							
	Camioneta Pick up 4x2	H/M	25.00	0.200	5.00		6.18
	Eliminacion de Desmonte	M3	38.00	0.007	0.28		
	Toma Fotografica e Informe	Un	0.90	1.000	0.90		
HERRAMIENTAS		5%			0.63		
SEÑALIZACION Y SEGURIDAD		3%			0.38		1.01
TOTAL COSTO DIRECTO					37.85		

F.2.10. Cambio de Marco y Tapa de Caja de Registro						U.M.	UN
DESCRIPCION		UNID.	P.UNIT	CANT.	PARCIAL		
MANO DE OBRA							
	Operario Especializado	H.H.	14.69	0.400	5.88		
	Operario	H.H.	12.15	1.600	19.44		25.32
MATERIALES							
	Arena Gruesa	M3	33.00	0.130	4.29		56.94
	Cemento	BOL	17.00	1.000	17.00		
	Piedra Chancada	M3	45.00	0.126	5.65		
	Marco y Tapa de concreto de caja de regi	UN	30.00	1.000	30.00		
EQUIPO							
	Camioneta Pick up 4x2	H/M	25.00	0.400	10.00		11.28
	Eliminacion de Desmonte	M3	38.00	0.010	0.38		
	Toma Fotografica e Informe	Un	0.90	1.000	0.90		
HERRAMIENTAS		5%			1.27		
SEÑALIZACION Y SEGURIDAD		3%			0.76		2.03
TOTAL COSTO DIRECTO					95.57		

F.2.11. Colocación o cambio de Tubería Conexión Domiciliar de desagüe Ø100mm a Ø200 mm						U.M.
DESCRIPCION	UNID.	P.UNIT	CANT.	PARCIAL		
MANO DE OBRA						
Operario Especializado	H.H.	14.69	0.500	7.35		
Operario	H.H.	12.15	2.000	24.30	31.65	
MATERIALES						
Arena Gruesa	M3	33.00	0.018	0.59	3.14	
Cemento	BOL	17.00	0.150	2.55		
EQUIPO						
Camión D-300	H/M	35.00	0.500	17.50	23.89	
Vibro Apisonador	H/M	12.00	0.141	1.69		
Eliminacion de Desmonte	M3	38.00	0.100	3.80		
Toma Fotografica e Informe	Un	0.90	1.000	0.90		
HERRAMIENTAS						
				5%	1.58	
SEÑALIZACION Y SEGURIDAD						
				3%	0.95	
TOTAL COSTO DIRECTO					61.21	

ML

F.2.12. Verificación de estado de tubería de conexión domiciliar de desagüe Ø100mm a Ø200 mm						U.M.
DESCRIPCION	UNID.	P.UNIT	CANT.	PARCIAL		
MANO DE OBRA						
Operario Especializado	H.H.	14.69	0.333	4.90		
Operario	H.H.	12.15	1.333	16.20	21.10	
MATERIALES						
Arena Gruesa	M3	33.00	0.195	6.44	6.44	
EQUIPO						
Camioneta Pick up 4x2	H/M	25.00	0.333	8.33	14.47	
Eliminacion de Desmonte	M3	38.00	0.100	3.80		
Toma Fotografica e Informe	Un	0.90	1.000	0.90		
Vibro Apisonador	H/M	12.00	0.120	1.44		
HERRAMIENTAS						
				5%	1.06	
SEÑALIZACION Y SEGURIDAD						
				3%	0.63	
TOTAL COSTO DIRECTO					43.70	

UN

F.2.13. Retiro de conexión domiciliar de desagüe Ø100mm a Ø200 mm						U.M.
DESCRIPCION	UNID.	P.UNIT	CANT.	PARCIAL		
MANO DE OBRA						
Operario Especializado	H.H.	14.69	1.600	23.50		
Operario	H.H.	12.15	6.400	77.76	101.26	
MATERIALES						
Arena Gruesa	M3	33.00	0.160	5.28	13.78	
Cemento	BOL	17.00	0.500	8.50		
EQUIPO						
Camioneta Pick up 4x2	H/M	25.00	1.600	40.00	66.22	
Vibro Apisonador	H/M	12.00	0.500	6.00		
Eliminacion de Desmonte	M3	38.00	0.509	19.32		
Toma Fotografica e Informe	Un	0.90	1.000	0.90		
HERRAMIENTAS						
				5%	5.06	
SEÑALIZACION Y SEGURIDAD						
				3%	3.04	
TOTAL COSTO DIRECTO					189.36	

UN

F.2.14. Limpieza hidráulica de conexiones domiciliarias de desagüe con equipo a presión.						U.M.	UN
DESCRIPCION	UNID.	P.UNIT	CANT.	PARCIAL			
MANO DE OBRA							
Operario Especializado	H.H.	14.69	0.762	11.19			
Operario	H.H.	12.15	2.286	27.77		38.96	
MATERIALES							
Agua	M3	5.70	0.300	1.71		4.33	
Kreso o similar	GLN	5.20	0.148	0.77			
Waype	KLO	4.50	0.300	1.35			
Saco de Polietileno	BOL	1.00	0.500	0.50			
EQUIPO							
Camioneta Pick up 4x2	H/M	25.00	0.762	19.05		40.19	
Hidrojet - mini	H/M	20.00	0.762	15.24			
Eliminacion de Residuo Solido	M3	100.00	0.050	5.00			
Toma Fotografica e Informe	Un	0.90	1.000	0.90			
HERRAMIENTAS	5%			1.95			
SEÑALIZACION Y SEGURIDAD	3%			1.17		3.12	
TOTAL COSTO DIRECTO				86.60			

F.2.15. Inspección televisiva para tuberías de conexiones de desagüe						U.M.	ML
DESCRIPCION	UNID.	P.UNIT	CANT.	PARCIAL			
MANO DE OBRA							
Operario Especializado	H.H.	14.69	0.036	0.53			
Operario	H.H.	12.15	0.073	0.88		1.41	
EQUIPO							
Equipo TV, con sistema de Inpeccion	H/M	35.00	0.036	1.27		3.32	
Camión D-300	H/M	35.00	0.036	1.27			
Motobomba Cloacal	H/M	15.00	0.020	0.30			
DVD	UN	0.60	0.042	0.03			
Toma Fotografica e Informe	Un	0.90	0.500	0.45			
HERRAMIENTAS	5%			0.07			
SEÑALIZACION Y SEGURIDAD	3%			0.04		0.11	
TOTAL COSTO DIRECTO				4.84			

F.2.16. Evaluacion Geo-referenciada de las conexiones domiciliarias de desagüe.						U.M.	UN
DESCRIPCION	UNID.	P.UNIT	CANT.	PARCIAL			
MANO DE OBRA							
Operario Especializado	H.H.	14.69	0.099	1.45			
Operario	H.H.	12.15	0.000	0.00		1.45	
MATERIALES							
Pilas	UN	10.00	0.010	0.10		0.10	
EQUIPO							
Camioneta Pick up 4x2	H/M	25.00	0.099	2.47		4.01	
GPS (submétricos)	H/M	6.39	0.100	0.64			
Toma Fotografica e Informe	Un	0.90	1.000	0.90			
HERRAMIENTAS	5%			0.07			
SEÑALIZACION Y SEGURIDAD	3%			0.04		0.11	
TOTAL COSTO DIRECTO				5.67			

F.2.17. Inserción de caja de registro de desagüe						U.M.	UN
DESCRIPCION		UNID.	P.UNIT	CANT.	PARCIAL		
MANO DE OBRA							
	Operario Especializado	H.H.	14.69	0.800	11.75		
	Operario	H.H.	12.15	3.200	38.88		50.63
MATERIALES							
	Arena Gruesa	M3	33.00	0.100	3.30		
	Cemento	BOL	17.00	1.000	17.00		
	Piedra Chancada	M3	45.00	0.100	4.50		
	Caja de Registro Concreto	UN	65.00	1.000	65.00		119.80
	Marco y Tapa de concreto de caja de regi	UN	30.00	1.000	30.00		
EQUIPO							
	Camioneta Pick up 4x2	H/M	25.00	0.800	20.00		28.10
	Eliminacion de Desmante	HM	38.00	0.190	7.20		
	Toma Fotografica e Informe	Un	0.90	1.000	0.90		
HERRAMIENTAS		5%			2.53		
SEÑALIZACION Y SEGURIDAD		3%			1.52		4.05
TOTAL COSTO DIRECTO					202.58		

F.2.18. Cambio de caja de registro tipo condominial						U.M.	UN
DESCRIPCION		UNID.	P.UNIT	CANT.	PARCIAL		
MANO DE OBRA							
	Operario Especializado	H.H.	14.69	0.500	7.35		
	Operario	H.H.	12.15	2.000	24.30		31.65
MATERIALES							
	Arena Gruesa	M3	33.00	0.123	4.04		
	Cemento	BOL	17.00	1.000	17.00		
	Piedra Chancada	M3	45.00	0.130	5.85		
	Caja de concreto condominial	UN	55.00	1.000	55.00		161.89
	Marco Condominial Fo. Fdo. 0.40 diame	UN	35.00	1.000	35.00		
	Tapa de concreto para caja condominial	UN	45.00	1.000	45.00		
EQUIPO							
	Camioneta Pick up 4x2	H/M	25.00	0.500	12.50		13.78
	Eliminacion de Desmante	M3	38.00	0.010	0.38		
	Toma Fotografica e Informe	Un	0.90	1.000	0.90		
HERRAMIENTAS		5%			1.58		
SEÑALIZACION Y SEGURIDAD		3%			0.95		2.53
TOTAL COSTO DIRECTO					209.85		

F.2.19. Cambio de marco y tapa de caja condominial						U.M.	UN
DESCRIPCION		UNID.	P.UNIT	CANT.	PARCIAL		
MANO DE OBRA							
	Operario Especializado	H.H.	14.69	0.229	3.36		
	Operario	H.H.	12.15	7.010	85.17		88.53
MATERIALES							
	Arena Gruesa	M3	33.00	0.130	4.29		
	Cemento	BOL	17.00	0.800	13.60		
	Piedra Chancada	M3	45.00	0.100	4.50		22.39
EQUIPO							
	Camioneta Pick up 4x2	H/M	25.00	0.229	5.71		14.10
	Eliminacion de Desmante	HM	38.00	0.197	7.49		
	Toma Fotografica e Informe	Un	0.90	1.000	0.90		
HERRAMIENTAS		5%			4.43		
SEÑALIZACION Y SEGURIDAD		3%			2.66		7.09
TOTAL COSTO DIRECTO					132.11		

F.2.20. Cambio de marco de caja condominial					U.M.	UN
DESCRIPCION	UNID.	P.UNIT	CANT.	PARCIAL		
MANO DE OBRA						
Operario Especializado	H.H.	14.69	0.211	3.09		
Operario	H.H.	12.15	3.509	42.64		45.73
MATERIALES						
Arena Gruesa	M3	33.00	0.130	4.29		
Cemento	BOL	17.00	0.800	13.60		
Piedra Chancada	M3	45.00	0.100	4.50		22.39
EQUIPO						
Camioneta Pick up 4x2	H/M	25.00	0.211	5.26		13.66
Eliminacion de Desmante	HM	38.00	0.197	7.50		
Toma Fotografica e Informe	Un	0.90	1.000	0.90		
HERRAMIENTAS						
	5%			2.29		
SEÑALIZACION Y SEGURIDAD						
	3%			1.37		3.66
TOTAL COSTO DIRECTO				85.44		

ANEXO 9: OFERTA GANADORA POR EL CALN

CONSORCIO ACEA LIMA NORTE

ANEXO N° 6 PRECIO DE LA OFERTA

Señores
COMITÉ ESPECIAL
CONCURSO PÚBLICO N° 014-2019-SEDAPAL

Presente.-

Es grato dirigirme a usted, para hacer de su conocimiento que, de acuerdo con las bases, mi oferta es la siguiente:

ACTIV	DESCRIPCION	PRECIOS EN SOLES			
		Actividades	Materiales	Trabajo Complementario	TOTAL
A	Mantenimiento de Redes de Agua Potable	S/14,169,051.10	S/7,517,215.30	S/2,750,421.85	S/24,436,688.25
B	Mantenimiento de Redes de Alcantarillado	S/23,679,476.18	S/6,580,898.08	S/4,704,189.40	S/34,964,563.66
C	Mantenimiento Preventivo y Correctivo de Valvulas y Grifos contra Incendio	S/1,882,166.16	S/2,757,790.48	S/154,805.43	S/4,794,762.07
D	Mantenimiento de Estructuras de Almacenamiento, regulación, Camión Cisterna y Mantenimiento de Ambientes	S/4,519,223.92	S/50,110.20	S/0.00	S/4,569,334.12
E	Acoplamiento de Conexiones Domiciliarias de Agua Potable y Alcantarillado	S/11,822,869.38	S/8,427,616.36	S/3,173,337.10	S/23,423,822.84
F	Mantenimiento de Conexiones Domiciliarias de Agua Potable y Alcantarillado	S/10,839,899.77	S/3,748,913.72	S/1,911,498.75	S/16,500,312.24
G	Control de Sistemas de Almacenamiento y Surtidores	S/19,844,352.00	S/0.00	S/0.00	S/19,844,352.00
COSTO DIRECTO					S/128,533,835.18
GASTOS GENERALES		12.67%			S/16,285,236.92
UTILIDAD		6.00%			S/7,712,030.11
SUB TOTAL					S/152,531,102.21
I.G.V.		18.00%			S/27,455,598.40
PRECIO TOTAL DEL SERVICIO					S/179,986,700.61

El precio de la oferta en Soles incluye todos los tributos, seguros, transporte, inspecciones, pruebas y, de ser el caso, los costos laborales conforme la legislación vigente, así como cualquier otro concepto que pueda tener incidencia sobre el costo del servicio a contratar; excepto la de aquellos postores que gocen de alguna exoneración legal, no incluirán en el precio de su oferta los tributos respectivos

Lima, 25 septiembre 2020

CLAUDIA PATRICIA MEDINA MOLINA
REPRESENTANTE COMUN
CONSORCIO ACEA LIMA NORTE

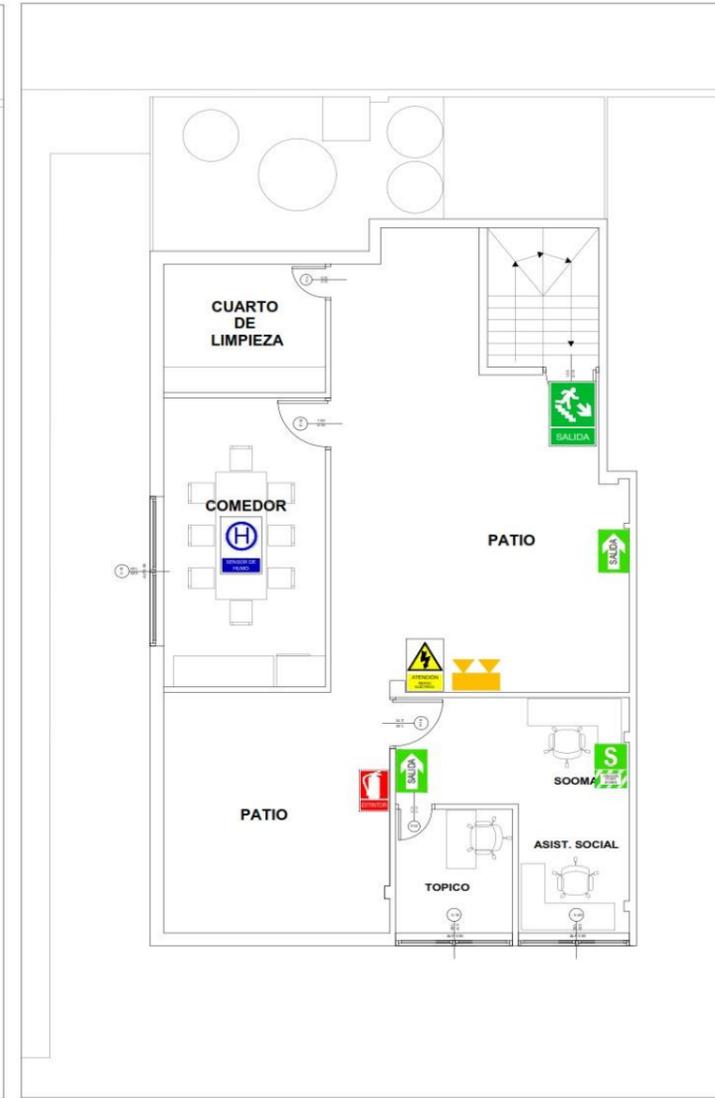
ANEXO 10: PLANO DE DISTRIBUCION BASE COMAS



PISO 1
1/175



PISO 2
1/50



PISO 3
1/50



PROPIEDAD:	ACEA PERU S.A.C		
ESPECIALIDAD:	PLANO DE SEÑALIZACION		
PROFESIONAL:			LAMINA Nº:
PLANO:	PLANO DE SEÑALIZACION PRIMER NIVEL - SEGUNDO NIVEL - TERCER NIVEL		S-01
UBICACION:	CA. MARIA REICHE MZ. S/N LT. 36 URB. CHACRA CERRO DEL DISTRITO DE COMAS - PROVINCIA Y DEPARTAMENTO DE LIMA	FECHA: OCT - 2022	ESCALA: INDICADA
		FORMATO: A1	

ANEXO 11: PLANO DE DISTRIBUCION DE CUADRILLAS POR ZONAS



ANEXO 12: PROGRAMACION DIARIA DE TRABAJOS

sedapal		FORMATO DE PROGRAMACION DIARIA				ace	
ACTIVIDAD	RECOLECCION OPERACION Y MANTENIMIENTO - COMAS SEDAPAL	FECHA	21/02/2024 00:00				
CLIENTE	IND. WALTER ANCOVADE	PERSONAL DEL AREA	ING. MARITZA RANTOYA CAJELLLO				
ESPECIALISTA CLIENTE	IND. WALTER ANCOVADE	INGENIERO RESIDENTE	ING. MARITZA RANTOYA CAJELLLO				
		SUPERVISOR	BACH. ALEJANDRO CRUZ BAYONA				
O. ESPECIALIZADO 200201 SAROMIO ACUÑA CELULAR: 946573511							
SGIO	NIS	DIRECCION	URB	DISTRITO	ACTIVIDAD	OBSERVACIONES	
41099031	3575750	AV PALMERAS, LAS 4000	URB PALMERAS II ETAPA, LAS OCHOA	LOS OLIVOS	CAMBIO O REPOSICION DE TUBERIA CON ZANJA PROFUNDIDAD HASTA 2.5 M	EMPALMES Y CONEXIONES	
41076031	3606005	PS 73B MZ 111 LT 27	AH ENRIQUE MILLA	LOS OLIVOS	CAMBIO O REPOSICION DE TUBERIA CON ZANJA PROFUNDIDAD HASTA 2.5 M	RELLENO Y COMPACTACION	
41066079	5616766	CA SIN NOMBRE O C-23F ESQUEMA LA GRAMA	ASOC DE PROP. 1 DE MAYO	PUENTE PIEDRA	REPARACION DE CUERPO DE BUZIN	TRABAJANDO	
41093225	5315011	CAB 0 G 19	COOP COPSA	SAN MARTIN DE PORRES	VERIFICACION DEL ESTADO DE LA TUBERIA (PIQUES EXPLORATORIOS)	TUBERIA EN MAL ESTADO - REQUIERE SUPERVISION DE SEDAPAL	
O. ESPECIALIZADO 200202 RAMOS GUARDIA. CELULAR: 981438916							
SGIO	NIS	DIRECCION	URB	DISTRITO	ACTIVIDAD	OBSERVACIONES	
41110307	3700095	PS 4.0 K-12	P J FLOR DE AMANCAES	RIMAC	REPARACION ACOMETIDA A COLECTOR	TRABAJANDO	
41115269	3900397	PS 29 0 B-11 COMITE 15	A.H MUNICIPAL 3	RIMAC	REPARACION ACOMETIDA A COLECTOR	TRABAJANDO	
41113982	3725246	AVA 0 10A-17	A.H SAN JUAN DE AMANCAES UNO	RIMAC	REPARACION TUBERIA DE CONEXION	TRABAJANDO	
41110731	5050914	CA FARFAN, MARCOS 3129	PANAMERICANA NOROCC	INDEPENDENCIA	CAMBIO O REPOSICION DE TUBERIA CON ZANJA PROFUNDIDAD HASTA 2.5 M	RELLENO Y COMPACTACION	
41100055	3520359	AV GUARDIA REPUBLICANA 1199	URB SANTA Candelaria	RIMAC	REPARACION DE TUBERIA HASTA 200 MM	TUBERIA EN MAL ESTADO - REQUIERE SUPERVISION DE SEDAPAL	
41110782	3596606	JR CAÑETE 7237 OTRO 7239	URB MESA REDONDA	SAN MARTIN DE PORRES	CAMBIO O REPOSICION DE TUBERIA CON ZANJA PROFUNDIDAD HASTA 2.5 M	PENDIENTE	
41091401	3037334	CA FRAGUELA, LORENZO 999	URB CIUDAD Y CAMPO	RIMAC	REPARACION TUBERIA DE CONEXION	SE APRUEBA CAMBIO DE CONEXION	
41076007	35236031	JR RIOS, TIBURCIO 342	URB GRAU SEMINARIO, MIGUEL A.H OROPESA	SAN MARTIN DE PORRES	REPARACION DE TUBERIA HASTA 200 MM	TRABAJANDO	
41113959	3773712	PS 15 0 H-19	URB FIORI 3RA ETAPA	RIMAC	CAMBIO O REPOSICION DE TUBERIA CON ZANJA PROFUNDIDAD HASTA 2.5 M	TRABAJANDO	
41076692	3644123	AV MIGUEL ANGEL 100		SAN MARTIN DE PORRES	CAMBIO O REPOSICION DE TUBERIA CON ZANJA PROFUNDIDAD HASTA 2.5 M	PRUEBA DE COMPACTACION	
O. ESPECIALIZADO LUIS CARO 200203 CELULAR: 946389289							
SGIO	NIS	DIRECCION	URB	DISTRITO	ACTIVIDAD	OBSERVACIONES	
41116905	3547113	CA CUATRO AMIGOS 4135 OTRO 4139	URB PERU	SAN MARTIN DE PORRES	REPARACION TUBERIA DE CONEXION	PENDIENTE	
41115012	3541640	JR HUANUCO 4130 *	URB PERU	SAN MARTIN DE PORRES	REPARACION DE TUBERIA HASTA 200 MM	TRABAJANDO	
41113994	3536419	AV LMA 3353	URB PERU	SAN MARTIN DE PORRES	REPARACION TUBERIA DE CONEXION	PENDIENTE	
41113351	3030371	CA 22 645 D1-14	ASOC CHASQUIS, LOS DEL SEÑOR	SAN MARTIN DE PORRES	VERIFICACION DE ESTADO DE TUBERIA DE CONEXION DOMICILIARIA DE DESAGE 100MM A VERIFICACION DEL ESTADO DE LA TUBERIA (PIQUES EXPLORATORIOS)	TRABAJANDO	
41093604	5104920	CA PAZ SOLDAN 220 INT 102	U.POP CONDEVILLA DEL SEÑOR	SAN MARTIN DE PORRES	REPARACION DE TUBERIA HASTA 200 MM	SE APRUEBA CAMBIO DE CONEXION Y REALIZAR OTRO PIQUE EN HUNDIMIENTO TUBERIA EN MAL ESTADO - REQUIERE SUPERVISION DE SEDAPAL	
41069303	3019413	CA 1 0 I-15	APY GRAU, MIGUEL DEL SEÑOR	SAN MARTIN DE PORRES	REPARACION DE TUBERIA HASTA 200 MM	TUBERIA EN MAL ESTADO - REQUIERE SUPERVISION DE SEDAPAL	
41076660	3533400	CA ROMERO, CARLOS 331	U.POP CONDEVILLA DEL SEÑOR	SAN MARTIN DE PORRES	CAMBIO O REPOSICION DE TUBERIA CON ZANJA PROFUNDIDAD HASTA 2.5 M	RELLENO Y COMPACTACION	

SGIO	NIS	DIRECCION	URB	DISTRITO	ACTIVIDAD	OBSERVACIONES
41002135	3642107	JR LIBRA 1117	URB MERCURIO	LOS OLIVOS	CAMBIO O REPOSICIÓN DE TUBERÍA CON ZANJA, PROFUNDIDAD HASTA 2.5 M.	RELLENO Y COMPACTACION
O. ESPECIALIZADI DE LA CRUZ BACILIO 200204 CELULAR: 946409286						
41117032	3593053	CA YAUYES 101	P J CARMEN, EL	COMAS	INSERCIÓN O CONSTRUCCIÓN DE BUZONES CONVENCIONALES O DE RETENCIÓN DE SÓLIDOS	PROGRAMADO
41114042	3751335	PS GONZALES RUIZ, N 0 HB-07	URB CONDEVILLA SEÑOR	SAN MARTIN DE PORRES	CAMBIO O REPOSICIÓN DE TUBERÍA CON ZANJA, PROFUNDIDAD HASTA 2.5 M.	PRUEBA DE NIVELACION
41009054	3645707	CA GALENA, LA 3844	URB CARABAYLLO DE LEON VELARDE, ANGELICA	LOS OLIVOS	CAMBIO O REPOSICIÓN DE TUBERÍA CON ZANJA, PROFUNDIDAD HASTA 2.5 M.	EMPALMES Y CONEXIONES
O. ESPECIALIZADI PEDRO CAMPOS CELULAR: 940338934						
SGIO	NIS	DIRECCION	URB	DISTRITO	ACTIVIDAD	OBSERVACIONES
41123240	3604302	AV DE LA TORRE UGARTE, JOSE 105	URB RETABLO, EL	COMAS	CAMBIO DE MARCO Y TAPA DE CAJA DE REGISTRO	PROGRAMADO
41123225	3812828	JR MOTUPE NORTE 0 58B 12	P J PORRES BARRENECHEA, DALE	CARABAYLLO	CAMBIO DE MARCO Y TAPA DE CAJA DE REGISTRO	PROGRAMADO
41123105	3807401	AV ALBORADA, LA 0 Q2-01	URB ALBORADA, LA	COMAS	CAMBIO DE MARCO Y TAPA DE CAJA DE REGISTRO	PROGRAMADO
41122836	3546049	JR LAMBAYEQUE 3087 OTRO 3009	URB PERU	SAN MARTIN DE PORRES	CAMBIO DE MARCO Y TAPA DE CAJA DE REGISTRO	PROGRAMADO
41122834	3500203	CA PRADO, JAVIER 141	P J SEÑOR DE LOS MILAGROS	COMAS	CAMBIO DE MARCO Y TAPA DE CAJA DE REGISTRO	PROGRAMADO
41122690	3775845	AV REVOLUCION 3222	A H COLLIQUE	COMAS	CAMBIO DE MARCO Y TAPA DE CAJA DE REGISTRO	PROGRAMADO
41117303	3765815	CA SAN MARTIN 1298 96-08	A H MARGINAL SANTA ROSA	PUENTE PIEDRA	CAMBIO DE MARCO Y TAPA DE CAJA DE REGISTRO	PROGRAMADO
41092439	3669511	CA EZETA, JOSE 110	URB BOSQUE, EL	RINAC	REPARACION TUBERÍA DE CONEXIÓN	TUBERÍA EN MAL ESTADO - REQUIERE SUPERVISIÓN DE SEDAPAL
LIMPIEZA DE COOLECTORES HIDRO & C PERU S.A.						
OP ESPECIALIZADO: LUIS ASTETE TACZA CEL:981270018						
RESPONSABLE	CELULAR	DIRECCION	URB	DISTRITO	ACTIVIDAD	OBSERVACIONES
E.CAFFO	981290100				LIMPIEZA POR ARRASTRE	ARRAST-01
I.CASQUIN	912933429	PS.09 D-05	AH DIOS ES AMOR	COMAS	LIMPIEZA POR ARRASTRE	ARRAST-02
J. MAMANI	980220038				LIMPIEZA CON MAQUINA DE BALDE	MB-01
W. ARIMUYA	941319581				LIMPIEZA CON MAQUINA DE BALDE	MB-02
I.BUSTILLOS	932000044				LIMPIEZA CON MAQUINA DE BALDE	MB-03
E.ALVARADO	980041900	CALAS PETUNIAS E2-01	URB LA ALBORADA	COMAS	LIMPIEZA CON MAQUINA DE BALDE	MAQUINA DE SEDAPAL MB-01
A.ARIMUYA	991052097	CALAS FLORES V-37	URB LA ALBORADA	COMAS	LIMPIEZA CON MAQUINA DE BALDE	MAQUINA DE SEDAPAL MB-02
C.MATTA	915150039	AV UNIVERSITARIA V-03	URB LA ALBORADA	COMAS	LIMPIEZA CON MAQUINA DE BALDE	MAQUINA DE SEDAPAL MB-03
J.C BAUTISTA	981269045	CALAS VIOLETAS O-25	URB LA ALBORADA	COMAS	LIMPIEZA CON MAQUINA DE BALDE	MAQUINA DE SEDAPAL MB-04

ANEXO 13: PARTES DIARIOS DE CUADRILLAS

CAPATAZ:		1	2	3	4	5	6	7
Item		C.A.S.O. RIVERA LUIS GABRIEL						
N° CVT		13-01-23						
Diam. Matr.		200 203						
Diam. Conex.								
UN								
Relacion de Materiales								
1	Cachimba empalme conexión domiciliar							
2	Marco 8" para buzón abarantillado							
3	Tapa de Concreto para buzón abarantillado							
4	Transición Concreto - PVC (Adaptador)							
5	Tubería 10" P/Desagüe crelman. Unión							
6	Tubería 12" P/Desagüe crelman. Unión							
7	Tubería 14" P/Desagüe crelman. Unión							
8	Tubería 4" P/Desagüe con elemento de unión							
9	Tubería 6" P/Desagüe con elemento de unión							
10	Tubería 8" P/Desagüe con elemento de unión							
11	Junta Mecánica acomoda para Tub. de Polietileno para desagüe de 8"							
12	Junta Mecánica acomoda para Tub. de Polietileno para desagüe de 10"							
13	Tubería Polietileno 10" P/Desagüe							
14	Tubería Polietileno 12" P/Desagüe							
15	Tubería Polietileno 8" P/Desagüe							
16	Cachimba empalme conexión domiciliar para reparación							
17	Tapa de concreto para caja de registro							
18	Tapa de concreto para caja de registro							
19	Transición Concreto - PVC (Adaptador)(Ficon)							
20	Tubería Polietileno 6" P/Desagüe							
21	Base de Caja de Registro							
22	Intermedia de Caja de Registro							
23	Marco de Caja de Registro							
24	Codo 6" P/Desagüe							
25	Cemento							
26	Concreto							
27	Fierro 1/2"							
28	VAR							
N°	N° CVT	DIRECCIÓN	HORA	SUBACTIVIDAD	POBLEMENTO	ZANAJA ABIERTA	PUNTAJE	DESMONTE
1	10724	AV. PARRAMERICANA NORTE 182703 A.H. MUNICIPAL 2 SNIP 50258006	8 AM	F.2.1	vereda 273 m ²		-	2 m ³
2	10725	AV. C. 182721 A.H. Mila otros Los olivos	8 AM	F.2.1	Asfalto 0.36 m ² Vereda 0.84 m ² Asfalto 2.31 m ²		-	2 m ³
3	-	AV. B. 182714 A.H. Tuna Pablo II Los olivos	8 AM	proceso				
4	-	CA 17 182712 Coop de viv Av. policia nacional SNIP 49475041	8 AM	Completación limpieza				
5								
6								
7								

ANEXO 14: MODELO DE ORDEN DE TRABAJO



Detalle de Orden de Trabajo
13-06-2023 10:18 AM

Nro OT: **50851885** Fecha Alta: **15/02/2023 14:30** Usuario: **RICARDO LUNA MEZA**

Centro: **CC.SS COMAS** Tipo Red: **DESAGUE** Ot Contrat: **18610**
 Dirección: **AV FRAY BARTOLOME DE LAS CASAS 532** Distrito: **SAN MARTIN DE PORRES**
 Localidad: **URB JARDINES 1RA ET. LOS** Total de Fotos: **0**
 Cliente: **PIMENTEL CHALCO, MERLEY MAGDALENA**
 Estado: **FACTURADO** Suministro: **6557157** Solicitud de Atención: **7449679**
 Supervisor: **12962** **NICOLAS ZAMORA ABRAHAM**

Contrata: **CONSORCIO ACEA LIMA NORTE**
 Cuadrilla: **RIOS MONDRAGON, HECTOR RAUL**

F. Pendiente: **15/02/2023 14:30** **FECHA PROGRAMACION:** **31/12/2999 00:00**
 F. Trabajando: **15/02/2023 16:55** F. Facturada: **27/04/2023 00:00**
 F. Atendido: **21/02/2023 20:23** F. Revisada: **27/04/2023 08:16**
 F. Concluido: **22/02/2023 07:04** F. Resol Contrata: **27/04/2023 07:50** F. Anulado: **31/12/2999 00:00**

Observacion Contrata: **11/03/2023 200206 ISIQUE // 03/03/2023 200206 LUIS ISIQUE / EN PROCESO // 21/02/2023 200206 ISIQUE EN PROCESO // 16/02/2023 200206 LUIS ISIQUE**

Observacion Sedapal: **PIQUE EN COLECTORDE BUZON VACIO 23 MT AGUAS ARRIBA FTE AL 566 INF CAP GUTARRA URGENTE**

Actividad: **ACT B - MANTENIMIENTO DE REDES DE ALCANTARILLADO**

Subactividad	Diam.	UM	Cantidad	Precio	Monto
CAMBIO O REPOSICIÓN DE TUBERÍA CON ZANJA, PROFUNDIDAD HASTA 2	0	ML	59.30	107.34	6,365.26
ROTURA Y REPOSICIÓN DE PAVIMENTO CONCRETO	0	M2	60.53	74.52	4,510.70
					10,875.96

Material	UM	Cantidad	Precio	Monto
AFIRMADO	M3	27.00	38.00	1,026.00
TUBO DE 200 MM P/ALCANTARILLADO CON ELEMENTO DE UNIÓN-PVC/SN-4	ML	59.30	92.40	5,479.32
				6,505.32

Costo OT: **17,381.28**

Contratista: Sedapal:

ANEXO 15: ACTIVIDADES EJECUTADAS POR DISTRITO PERIODO ENERO 2021-AGOSTO 2023

C.S. Comas
CPS N°257-2020-ACEA LIMA NORTE

ACTIVIDAD B: MANTENIMIENTO DE REDES DE ALCANTARILLADO									
SUB-ACTIVIDAD	UND	CARABAYLLO	COMAS	INDEPENDENCIA	LOS OLIVOS	PUENTE PIEDRA	RIMAC	SAN MARTIN DE PORRES	Total
CAMBIO DE MARCO DE BUZÓN	UN		3.00	2.00	1.00	3.00	1.00	1.00	11.00
CAMBIO DE MARCO Y TAPA DE BUZÓN	UN	72.00	184.00	75.00	61.00	78.00	44.00	166.00	680.00
CAMBIO O REPOSICIÓN DE TAPA DE BUZÓN	UN	236.00	451.00	167.00	205.00	276.00	144.00	457.00	1,936.00
CAMBIO O REPOSICIÓN DE TUBERÍA CON ZANJA, PROFUNDIDAD DE 2.5M A 5M	ML	143.89	58.40	31.30	798.69	22.00	82.00	612.20	1,748.48
CAMBIO O REPOSICIÓN DE TUBERÍA CON ZANJA, PROFUNDIDAD HASTA 2.5 M	ML	1,940.41	1,589.19	237.35	6,022.50	323.83	2,221.90	10,161.00	22,496.18
CAMBIO O REPOSICIÓN DE TUBERÍA DE DESAGÜE Ø 100 MM A Ø 200 MM (TIPO PLAN QUINTA O CONDOMINIALES)	ML	6.45					37.85		44.30
CAMBIO O REPOSICIÓN DE TUBERÍAS CON M.TODO SIN ZANJA, HASTA Ø 300MM	ML				71.30		121.20		192.50
COMPLEMENTACIÓN DE TUBERÍA POLIETILENO DE Ø 300MM A Ø 350MM	ML		11.30						11.30
COMPLEMENTACIÓN DE TUBERÍA POLIETILENO HASTA Ø250MM	ML	171.90	146.11			23.80		103.20	445.01
ELIMINACIÓN DE BUZÓN	UN					1.00	1.00		2.00
ENTIBADO	ML							119.00	119.00
EVALUACION GEO-REFERENCIADA DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO	UN	32.00	69.00	93.00	5.00	18.00	53.00	14.00	284.00
EXCAVACIÓN CON EXCAVADORA Y/O RETROEXCAVADORA, PROFUNDIDADES MAYORES DE 4 METROS	M3				497.11				497.11
EXCAVACIÓN CON RETROEXCAVADORA, PROFUNDIDADES MAYORES DE 2.5 A 4 METROS	M3	297.05	40.00	70.00	1,601.86	90.00		1,827.23	3,926.14
FUMIGACIÓN DE AMBIENTES	M2	1,269.33	1,125.61	601.86	261.05	455.76	36.00	334.40	4,084.01
IMPERMEABILIZACIÓN DE CUERPO DE BUZÓN	UN		3.00	1.00	1.00		4.00	4.00	13.00

INSERCIÓN O CONSTRUCCIÓN DE BUZONES CONVENCIONALES O DE RETENCIÓN DE SÓLIDOS	UN	8.00	11.00	2.00	13.00	6.00	3.00	16.00	59.00
INSERCIÓN O RECONSTRUCCIÓN DE BUZONETAS	UN		2.00	2.00				1.00	5.00
INSPECCIÓN TELEVISIVA PARA TUBERÍAS DE ALCANTARILLADO	ML	83.00	700.50	386.30	1,179.80	363.20	407.70	1,645.07	4,765.57
LIMPIEZA DE BUZONES CONVENCIONALES	UN	10.00	6.00	4.00	1.00	4.00	3.00	10.00	38.00
LIMPIEZA DE BUZONES DE RETENCIÓN DE SÓLIDOS	UN	262.00	767.00	837.00	37.00	175.00	438.00	117.00	2,633.00
LIMPIEZA DE CISTERNA Y/O TANQUE ELEVADO DOMICILIARIO	M3	25.66	47.45	6.40	96.56	19.55	58.06	174.46	428.14
LIMPIEZA DE COLECTOR POR ARRASTRE.	ML	49,678.55	7,598.20	4,469.30	2,062.90	5,540.10	11,995.70	3,025.20	84,369.95
LIMPIEZA DE COLECTORES CON MAQ. DE BALDE: PROPORCIONADA POR EL CONTRATISTA	ML	3,585.40	23,285.90	7,635.30	54,552.60	17,302.70	30,205.40	78,310.76	214,878.06
LIMPIEZA DE COLECTORES CON MAQ. DE BALDE: PROPORCIONADA POR SEDAPAL	ML	20,843.40	19,322.00	734.60	15,476.00	56,704.00	8,742.30	12,251.90	134,074.20
LIMPIEZA Y DESINFECCIÓN DE AMBIENTES	M2	6,397.53	17,381.46	6,100.84	2,704.54	12,760.68	3,301.54	8,346.34	56,992.93
LIMPIEZA Y SUCCIÓN DE ANIEGOS EN LA VÍA PÚBLICA	M3	201.86	298.08	322.66	52.22	468.35	17.50	382.07	1,742.74
MURO DE SOSTENIMIENTO CON SACOS DE ARENA	M2	2.00							2.00
MURO DE SOSTENIMIENTO PIRCADO	M2		2.00	3.00					5.00
NIVELACIÓN DE MARCO Y TAPA DE BUZÓN	UN	15.00	17.00	12.00	6.00	34.00	10.00	17.00	111.00
NIVELACIÓN DE TECHO, CUERPO, MARCO Y TAPA DE BUZÓN	UN	6.00	3.00	1.00	2.00	6.00		2.00	20.00
NIVELACIÓN DE TECHO, MARCO Y TAPA DE BUZÓN	UN		1.00			3.00			4.00
REPARACIÓN DE BUZONES CONVENC. O DE RETENCIÓN DE SÓLIDOS: REPARACION DE SOLADO	UN		1.00	1.00			1.00		3.00
REPARACIÓN DE CUERPO DE BUZÓN	UN		1.00				2.00	1.00	4.00
REPARACIÓN DE EMBOQUILLADO DE TUBERÍA EN BUZÓN	UN	3.00	10.00	9.00	1.00	6.00	11.00	12.00	52.00
REPARACIÓN DE TUBERÍA HASTA Ø 250 MM	UN	10.00	6.00	7.00	15.00	15.00	19.00	14.00	86.00
REPARACIÓN MEDIA CAJA	UN		1.00	1.00		2.00	4.00	7.00	15.00
REPOSICIÓN DE JARDINES	M2				13.00		53.45	220.00	286.45
REPOSICIÓN DE TECHO DE BUZÓN	UN	7.00	17.00	8.00	13.00	9.00	4.00	26.00	84.00
RETIRO DE TAPÓN DE PRUEBA HIDRULICA.	UN	2.00	4.00		2.00	1.00		5.00	14.00

ROTURA Y REPOSICIÓN DE PAVIMENTO CONCRETO	M2	92.77	78.51	36.56	640.24	8.98	663.64	5,481.78	7,002.48
ROTURA Y REPOSICIÓN DE PAVIMENTO DE ASFALTO CALIENTE	M2	2,615.84	1,809.44	80.18	7,382.78	417.86	1,372.46	6,385.69	20,064.25
ROTURA Y REPOSICIÓN DE PAVIMENTO MIXTO CON ASFALTO EN CALIENTE	M2			7.68	369.00		274.96	205.72	857.36
ROTURA Y REPOSICIÓN DE SARDINELES	ML		4.26		50.55	3.80	27.15	102.86	188.62
ROTURA Y REPOSICIÓN DE VEREDAS Y ESCALERAS ESPECIALES	M2						22.50		22.50
ROTURA Y REPOSICIÓN DE VEREDAS CONCRETO	M2	37.50	68.91	15.86	214.14	10.16	333.71	500.85	1,181.13
ROTURA Y REPOSICIÓN DE VEREDAS EMPEDRADAS	M2							2.00	2.00
ROTURA Y REPOSICIÓN DE VEREDAS Y ESCALERAS	M2		10.50	1.00			2.74		14.24
SELLADO DE BOCA DE TUBERÍA EN BUZÓN	UN		1.00			3.00	1.00	3.00	8.00
SELLADO DE TAPA DE BUZÓN.	UN		2.00	2.00				1.00	5.00
TABLAESTACADO	M2			6.00	462.10			113.14	581.24
UBICACIÓN DE BUZÓN	UN	34.00	36.00	9.00	11.00	92.00	7.00	58.00	247.00
VERIFICACIÓN DEL ESTADO DE LA TUBERÍA (PIQUES EXPLORATORIOS)	UN	30.00	27.00	24.00	65.00	15.00	58.00	87.00	306.00
ACTIVIDAD F2: MANTENIMIENTO DE CONEXIONES DOMICILIARIAS									
SUB-ACTIVIDAD	UND	CARABAYLLO	COMAS	INDEPENDENCIA	LOS OLIVOS	PUENTE PIEDRA	RIMAC	SAN MARTIN DE PORRES	Total
CAMBIO DE ACOMETIDA A COLECTOR	UN	105.00	33.00	9.00	95.00	20.00		50.00	312.00
CAMBIO DE ACOMETIDA SIN EXCAVACIÓN	UN	106.00	66.00	1.00	365.00	37.00	163.00	674.00	1,412.00
CAMBIO DE CAJA DE REGISTRO DE DESAGÜE	UN	53.00	118.00	53.00	105.00	117.00	111.00	326.00	883.00
CAMBIO DE CAJA DE REGISTRO TIPO CONDOMINIAL	UN	151.00	15.00	24.00	3.00	17.00	17.00	14.00	241.00
CAMBIO DE CONEXIONES DOMICILIARIAS DE DESAGÜE 1100MM A 150MM -TIPO CONDOMINIAL	UN							1.00	1.00
CAMBIO DE CONEXIONES DOMICILIARIAS DE DESAGÜE 1150MM A 200MM	UN	83.00	130.00	2.00	306.00	58.00	161.00	819.00	1,559.00
CAMBIO DE MARCO Y TAPA DE CAJA DE REGISTRO	UN	110.00	958.00	239.00	298.00	159.00	137.00	690.00	2,591.00
CAMBIO DE MARCO DE CAJA CONDOMINIAL	UN	2.00	2.00						4.00
CAMBIO DE MARCO Y TAPA DE CAJA CONDOMINIAL	UN	223.00	66.00	21.00	4.00	28.00	5.00	10.00	357.00
CAMBIO DE TAPA DE CAJA DE REGISTRO	UN	12.00	28.00	28.00	37.00	67.00	19.00	114.00	305.00

COLOCACIÓN O CAMBIO DE TUBERÍA CONEXIÓN DOMICILIARIA DE DESAGÜE Ø100MM A Ø200 MM	ML	499.49	374.44	36.19	2,090.44	118.60	440.75	1,557.93	5,117.84
EXCAVACIÓN CON RETROEXCAVADORA, PROFUNDIDADES MAYORES DE 2.5 A 4 METROS	M3	19.08				16.00			35.08
INSERCIÓN DE CAJA DE REGISTRO DE DESAGÜE	UN	11.00	10.00	2.00	21.00	2.00	3.00	23.00	72.00
REPARACIÓN ACOMETIDA A COLECTOR	UN	23.00	36.00	4.00	33.00	16.00	23.00	45.00	180.00
REPARACIÓN DE CONEX DOMIC DESAGÜE : REPARACION CAJA DE REGISTRO	UN	42.00	19.00	32.00	19.00	22.00	33.00	44.00	211.00
REPARACION TUBERÍA DE CONEXIÓN	UN	53.00	73.00	16.00	69.00	46.00	112.00	225.00	594.00
REPOSICIÓN DE JARDINES	M2							2.50	2.50
RETIRO DE CONEXIÓN DOMICILIARIA DE DESAGÜE Ø100MM A Ø200 MM	UN	133.00	47.00	9.00	14.00	51.00	9.00	112.00	375.00
ROTURA Y REPOSICIÓN DE PAVIMENTO CONCRETO	M2	7.13	37.48	1.12	76.25	3.74	135.95	1,049.50	1,311.17
ROTURA Y REPOSICIÓN DE PAVIMENTO DE ASFALTO CALIENTE	M2	239.62	334.52	32.63	739.44	207.58	290.04	564.87	2,408.70
ROTURA Y REPOSICIÓN DE PAVIMENTO MIXTO CON ASFALTO EN CALIENTE	M2						9.97	19.06	29.03
ROTURA Y REPOSICIÓN DE SARDINELES	ML						31.20	27.41	58.61
ROTURA Y REPOSICIÓN DE VEREDAS Y ESCALERAS ESPECIALES	M2						2.52	2.03	4.55
ROTURA Y REPOSICIÓN DE VEREDAS CONCRETO	M2	220.89	184.35	9.10	772.89	45.96	319.13	1,234.26	2,786.58
ROTURA Y REPOSICIÓN DE VEREDAS EMPEDRADAS	M2				1.00			1.80	2.80
ROTURA Y REPOSICIÓN DE VEREDAS Y ESCALERAS	M2				2.22		5.15		7.37
VERIFICACIÓN DE ESTADO DE TUBERÍA DE CONEXIÓN DOMICILIARIA DE DESAGÜE Ø100MM A Ø200 MM	UN	51.00	77.00	20.00	114.00	44.00	71.00	165.00	542.00

ANEXO 16: CARGA EJECUTADA PERIODO ENERO 2021 – AGOSTO 2023

ACTIVIDAD B: MANTENIMIENTO DE REDES DE ALCANTARILLADO									
COD	SUB_ACTIVIDAD	UND	2021	2022	2023-08	Total	Carga comas	% de Avance	PRECIO UNITARIO
B.1.1	REPARACION DE TUBERIA HASTA DN 250 MM	UN	28	42	16	86	360	23.89%	240.27
B.1.2	REPARACION DE TUBERIA DE 300 MM HASTA 350 MM	UN					36	0.00%	293.44
B.2.1	COMPLEMENTACION DE TUBERIA POLIETILENO HASTA DN 250MM	ML	195.7	249.31		445.01	360	123.61%	139.14
B.2.2	COMPLEMENTACION DE TUBERIA POLIETILENO DE DN 300MM A DN 350MM	ML		11.3		11.3	180	6.28%	146.62
B.3.1	CAMBIO O REPOSICION DE TUBERIA CON ZANJA, PROFUNDIDAD HASTA 2.5 M	ML	9544.3	8924.83	4027.05	22496.18	27470	81.89%	107.34
B.3.2	CAMBIO O REPOSICION DE TUBERIA CON ZANJA, PROFUNDIDAD DE 2.5M A 5M	ML	557.6	887.29	303.59	1748.48	960	182.13%	215.68
B.3.3	CAMBIO O REPOSICION DE TUBERIA CON ZANJA, PROFUNDIDAD MAYORES A 5.0M	ML					400	0.00%	252.63
B.4	CAMBIO O REPOSICION DE TUBERIA DE DESAGUE DN 100 MM A DN 200 MM (TIPO PLAN QUINTA O CONDOMINIALES)	ML	6.45	37.85		44.3	1500	2.95%	115.42
B.5	CAMBIO O REPOSICION DE TUBERIAS CON METODO SIN ZANJA, HASTA DN 300MM	ML		71.3	121.2	192.5	5670	3.40%	101.98
B.6.1	REPARACION DE BUZONES CONVENC. O DE RETENCION DE SOLIDOS: REPARACION DE SOLADO	UN			3	3	2	150.00%	356.85
B.6.2	REPARACION MEDIA CARRA	UN	4	7	4	15	180	8.33%	97.89
B.6.3	REPARACION DE CUERPO DE BUZON	UN	2	1	1	4	72	5.56%	797.15
B.6.4	IMPERMEABILIZACION DE CUERPO DE BUZON	UN	4	6	3	13	180	7.22%	345.79
B.6.5	REPOSICION DE TECHO DE BUZON	UN	18	48	18	84	216	38.89%	498.66

B.6.6	REPARACIÓN DE EMBOQUILLADO DE TUBERÍA EN BUZÓN	UN	18	23	11	52	360	14.44%	45.77
B.6.7	SELLADO DE BOCA DE TUBERÍA EN BUZÓN	UN	1	6	1	8	72	11.11%	45.77
B.6.8	RETIRO DE TAPÓN DE PRUEBA HIDRAULICA.	UN	4	5	5	14	72	19.44%	31.53
B.7	INSERCIÓN O CONSTRUCCIÓN DE BUZONES CONVENCIONALES O DE RETENCIÓN DE SÓLIDOS	UN	23	24	12	59	108	54.63%	2797.41
B.8	INSERCIÓN O RECONSTRUCCIÓN DE BUZONETAS	UN		2	3	5	360	1.39%	1497.78
B.9	INSERCIÓN BUZÓN SUMIDERO C / REJILLA	UN					12	0.00%	2539.67
B.10	CAMBIO DE MARCO Y TAPA DE BUZÓN	UN	200	312	168	680	1080	62.96%	106.74
B.11	CAMBIO DE MARCO DE BUZÓN	UN	2	4	5	11	72	15.28%	106.74
B.12	CAMBIO O REPOSICIÓN DE TAPA DE BUZÓN	UN	754	752	430	1936	2700	71.70%	29.55
B.13	CAMBIO O REPOSICIÓN DE PASADOR DE MARCO Y TAPA DE BUZÓN	UN					2	0.00%	73.16
B.14.1	NIVELACIÓN DE MARCO Y TAPA DE BUZÓN	UN	29	53	29	111	180	61.67%	117.91
B.14.2	NIVELACIÓN DE TECHO, CUERPO, MARCO Y TAPA DE BUZÓN	UN	5	8	7	20	72	27.78%	412.90
B.14.3	NIVELACIÓN DE TECHO, MARCO Y TAPA DE BUZÓN	UN	1	2	1	4	72	5.56%	211.69
B.15.1	LIMPIEZA DE COLECTORES CON MAQ. DE BALDE: PROPORCIONADA POR SEDAPAL	ML	108566	25508.2		134074.2	90000	148.97%	14.43
B.15.2	LIMPIEZA DE COLECTORES CON MAQ. DE BALDE: PROPORCIONADA POR EL CONTRATISTA	ML	48915.86	126166.9	39795.3	214878.1	216000	99.48%	11.43
B.16	LIMPIEZA DE COLECTOR POR ARRASTRE.	ML	34097.41	30314.14	19958.4	84369.95	54000	156.24%	13.20
B.17	VERIFICACIÓN DEL ESTADO DE LA TUBERÍA (PIQUES EXPLORATORIOS)	UN	135	127	44	306	396	77.27%	72.03
B.18	ELIMINACIÓN DE BUZÓN	UN		2		2	36	5.56%	68.49
B.19	UBICACIÓN DE BUZÓN	UN	95	99	53	247	540	45.74%	65.19
B.20.1	LIMPIEZA DE BUZONES CONVENCIONALES	UN	12	17	9	38	360	10.56%	265.20

B.20.2	LIMPIEZA DE BUZONES DE RETENCIÓN DE SCLIDOS	UN	1121	955	557	2633	3600	73.14%	272.00
B.21	INSPECCIÓN TELEVISIVA PARA TUBERÍAS DE ALCANTARILLADO	ML		3616.6	1148.97	4765.57	12204	39.05%	5.17
B.22	EVALUACION GEO-REFERENCIADA DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO	UN	284			284	2160	13.15%	16.98
B.23	LIMPIEZA Y DESINFECCIÓN DE AMBIENTES	M2	21513.23	23515.13	11964.57	56992.93	72000	79.16%	5.13
B.24	FUMIGACIÓN DE AMBIENTES	M2	113.42	2376.75	1593.84	4084.01	72000	5.67%	3.64
B.25	LIMPIEZA Y SUCCIÓN DE ANIEGOS EN LA VÍA PÚBLICA	M3	412.71	879.61	450.42	1742.74	18000	9.68%	21.49
B.26	SELLADO DE TAPA DE BUZÓN.	UN	2	2	1	5	30	16.67%	41.36
B.27	INSERCIÓN DE REJILLA SUMIDERO LONGITUDINAL	UN					45	0.00%	335.20
B.28	LIMPIEZA DE CISTERNA Y/O TANQUE ELEVADO DOMICILIARIO	M3		297.9	130.24	428.14	46.8	914.83%	

ACTIVIDAD F2: MANTENIMIENTO DE CONEXIONES DOMICILIARIAS									
COD	SUB-ACTIVIDAD	UND	2021	2022	2023-08	Total	Carga comas	% de Avance	PRECIO UNITARIO
F.2.1	CAMBIO DE CONEXIONES DOMICILIARIAS DE DESAG• E • 150MM A 200MM	UN	535	531	493	1559	2016	87.00%	369.36
F.2.2	CAMBIO DE CONEXIONES DOMICILIARIAS DE DESAG• E • 100MM A 150MM -TIPO CONDOMINIAL	UN		1		1	108	1.04%	449.36
F.2.3	REPARACION DE CONEX DOMIC DESAG• E : REPARACION CAJA DE REGISTRO	UN	92	81	38	211	180	131.88%	57.43
F.2.4	REPARACION TUBERÍA DE CONEXIÓN	UN	253	206	135	594	864	77.34%	81.16
F.2.5	REPARACION ACOMETIDA A COLECTOR	UN	71	69	40	180	288	70.31%	89.62
F.2.6	CAMBIO DE ACOMETIDA A COLECTOR	UN	133	155	24	312	180	195.00%	106.06
F.2.7	CAMBIO DE ACOMETIDA SIN EXCAVACION	UN	680	545	187	1412	3384	46.94%	54.09
F.2.8	CAMBIO DE CAJA DE REGISTRO DE DESAG• E	UN	317	384	182	883	972	102.20%	214.42
F.2.9	CAMBIO DE TAPA DE CAJA DE REGISTRO	UN	126	99	80	305	432	79.43%	37.85
F.2.10	CAMBIO DE MARCO Y TAPA DE CAJA DE REGISTRO	UN	1029	982	580	2591	3600	80.97%	95.57
F.2.11	COLOCACION O CAMBIO DE TUBERÍA CONEXIÓN DOMICILIARIA DE DESAG• E • 100MM A • 200 MM	ML	2995.67	1722.45	399.72	5117.84	360	1599.33%	61.21
F.2.12	VERIFICACION DE ESTADO DE TUBERÍA DE CONEXIÓN DOMICILIARIA DE DESAG• E • 100MM A • 200 MM	UN	154	265	123	542	432	141.15%	43.70
F.2.13	RETIRO DE CONEXIÓN DOMICILIARIA DE DESAG• E • 100MM A • 200 MM	UN	47	198	130	375	360	117.19%	189.36

F.2.14	LIMPIEZA HIDRAULICA DE CONEXIONES DOMICILIARIAS DE DESAGUE CON EQUIPO A PRESION	UN					10	0.00%	86.60
F.2.15	INSPECCION TELEVISICA PARA TUBERIAS DE CONEXIONES DE DESAGUE	UN					10	0.00%	4.84
F.2.16	EVALUACION GEO-REFERENCIADA DE LAS CONEXIONES DOMICILIARIAS DE ALCANTARILLADO	UN					10	0.00%	5.67
F.2.17	INSERCIÓN DE CAJA DE REGISTRO DE DESAGUE	UN	10	35	27	72	360	22.50%	202.58
F.2.18	CAMBIO DE CAJA DE REGISTRO TIPO CONDOMINIAL	UN	78	109	54	241	180	150.63%	209.85
F.2.19	CAMBIO DE MARCO Y TAPA DE CAJA CONDOMINIAL	UN	118	134	105	357	360	111.56%	132.11
F.2.20	CAMBIO DE MARCO DE CAJA CONDOMINIAL	UN		1	3	4	180	2.50%	85.44