

Universidad Nacional de Ingeniería

Facultad de Ingeniería Ambiental



TRABAJO DE SUFICIENCIA PROFESIONAL

**Supervisión de las actividades de mantenimiento y conservación
de la línea de conducción San Bartolo del contrato de prestación
de servicio N°154-2022-Sedapal: Servicio de apoyo en el
mantenimiento y conservación de compuerta de colectores
primarios, líneas de impulsión y línea de conducción y descarga
PTAR San Bartolo, Huáscar, San Juan**

Para obtener el título profesional de Ingeniero Sanitario

Elaborado por

Walter Ismael Tapia Yauce

 [0009-0005-1577-840X](https://orcid.org/0009-0005-1577-840X)

Asesor

MSc. Yuri Marco Sanchez Merlo

 [0000-0003-0486-2292](https://orcid.org/0000-0003-0486-2292)

LIMA – PERÚ

2025

Citar/How to cite	Tapia Yauce [1]
Referencia/Reference	[1] W. Tapia Yauce, "Supervisión de las actividades de mantenimiento y conservación de la línea de conducción San Bartolo del contrato de prestación de servicio N° 154-2022-sedapal: servicio de apoyo en el mantenimiento y conservación de compuerta de colectores primarios, líneas de impulsión y línea de conducción y descarga PTAR San Bartolo, Huáscar, San Juan" [Trabajo de suficiencia profesional de pregrado]. Lima (Perú): Universidad Nacional de Ingeniería, 2025.
Estilo/Style: IEEE (2020)	

Citar/How to cite	(Tapia, 2025)
Referencia/Reference	Tapia, W. (2025). <i>Supervisión de las actividades de mantenimiento y conservación de la línea de conducción San Bartolo del contrato de prestación de servicio N° 154-2022-sedapal: servicio de apoyo en el mantenimiento y conservación de compuerta de colectores primarios, líneas de impulsión y línea de conducción y descarga PTAR San Bartolo, Huáscar, San Juan</i> . [Trabajo de suficiencia profesional de pregrado, Universidad Nacional de Ingeniería]. Repositorio institucional Cybertesis UNI.
Estilo/Style: APA (7ma ed.)	

Dedicatoria

Dedicado a Josselin Ramos Cisneros, el amor de mi vida, y a mis hijos Ayssel Tapia Ramos y Hakim Tapia Ramos, quienes son el motor de mi vida para seguir adelante. También se lo dedico a mi tío Tito, quien ha sido y siempre será un padre para mí, por sus consejos y apoyo en mis estudios desde que tengo uso de razón.

Agradecimientos

Al, ingeniero Yuri Sanchez Merlo, mi asesor, por su orientación y su tiempo para crear este informe.

A la memoria de mi inolvidable abuelo Alipio Tapia Hilares, quien siempre ha sido un padre para mí, y por ser mi primer profesor desde que estaba en el inicial hasta los primeros años de mi primaria.

A mi madre Julia Mayma Gonzales, quien siempre me ha brindado amor infinito y vida. También agradezco a mi tío Tito Tapia Mayma, quien me ha brindado todo su apoyo desde la escuela hasta la universidad, así como su valioso consejo para convertirme en ingeniero titulado y colegiado.

Resumen

La Línea de Conducción San Bartolo es una de las infraestructuras más compleja y vulnerable que existe en SEDAPAL, constituida por tubos de hierro dúctil de 1200 y 1400 mm de diámetro de aguas residuales a lo largo de sus 32 km, y está compuesta por válvulas de aire, Purga, Mariposa, buzones de inspección y sistemas de control de olores. Los riesgos de contaminación del medio ambiente, la salud pública o los daños a terceros por causas relacionadas con la Línea de Conducción, están fundamentalmente ligados a la operación y mantenimiento de la Línea; es por ello que se debe evitar que se produzcan la situación siguiente: daño en la tubería, producción de gases, capacidad de flujo, ingreso de materiales inflamables, materiales obstructivos, etc.

Para llevar a cabo las labores de Operación y Mantenimiento, SEDAPAL ha optado por un contrato de terceros “Contrato de prestación de Servicios N°154-2022-SEDAPAL”, presentado como Consorcio PTAR Huáscar.

Mi participación tiene como objetivo principal garantizar que las actividades de mantenimiento y conservación se lleven a cabo de manera adecuada para evitar problemas operativos en la línea de Conducción San Bartolo. Esto es posible gracias a un contrato con el Equipo de Recolección Primaria-SEDAPAL.

En este informe se detallarán no solo los requerimientos de personal, equipamiento, materiales e insumos para el mantenimiento preventivo, sino también los procedimientos de trabajos realizados en campo, el estado de la situación, las coordinaciones y las contribuciones en la supervisión de las actividades de los componentes de la Línea de Conducción.

Por lo tanto, es de vital importancia el mantenimiento de estos componentes para la operatividad de la línea de conducción, ya que el deterioro progresivo y una inadecuada operación podría ocasionar incidencias en su operatividad.

Palabras clave — Supervisión, mantenimiento preventivo, componentes, actividades.

Abstract

The San Bartolo Pipeline is one of the most complex and vulnerable infrastructures that exists in SEDAPAL, made up of ductile iron pipes of 1200 and 1400 mm in diameter for wastewater along its 32 km, and is composed of valves air, purge valves, shut-off valves, inspection boxes and odor control systems. The risks of contamination of the environment, public health or damage to third parties due to causes related to the Conduction Line are fundamentally linked to the operation and maintenance of the Line; That is why the following situation must be avoided: damage to the pipe, gas production, flow capacity, entry of flammable materials, obstructive materials, etc.

To carry out Operation and Maintenance tasks, SEDAPAL has opted for a third-party contract "Service Provision Contract N°154-2022-SEDAPAL", presented as the Huáscar WWTP Consortium.

My participation has the main objective of guaranteeing that maintenance and conservation activities are carried out appropriately to avoid operational problems on the San Bartolo Conduction line. This is possible thanks to a contract with the Primary Collection Team-SEDAPAL.

This report will detail not only the requirements for personnel, equipment, materials and supplies for preventive maintenance, but also the procedures for work carried out in the field, the status of the situation, coordination and contributions in the supervision of maintenance activities. the components of the Driving Line.

Therefore, the maintenance of these components is of vital importance for the operation of the conduction line, since progressive deterioration and inadequate operation could cause incidents in its operation.

Keywords — Supervision, preventive maintenance, components, activities.

Tabla de Contenido

	Pág.
Resumen	V
Abstract	VI
Introducción	XIII
Capítulo I. Parte introductoria del trabajo	1
1.1 Antecedentes referenciales.....	1
1.2 Planteamiento de la realidad problemática	2
1.3 Objetivos.....	3
1.3.1 <i>Objetivo general</i>	3
1.3.2 <i>Objetivos específicos</i>	3
Capítulo II. Marco teórico y legal	4
2.1 Marco teórico	4
2.1.1 <i>Mantenimiento</i>	4
2.1.2 <i>Mantenimiento preventivo</i>	4
2.1.3 <i>Líneas primarias a presión</i>	4
2.2 Componentes de la línea de conducción	4
2.2.1 <i>Válvula de aire</i>	4
2.2.2 <i>Válvula mariposa</i>	5
2.2.3 <i>Válvula de purga</i>	5
2.2.4 <i>Buzón de inspección / brida ciega</i>	5
2.3 Sistema cámara de rejillas y control de olores	5
2.3.1 <i>Cámara de rejillas</i>	5
2.3.2 <i>Cámara parshall</i>	6

2.3.3 Sulfuro de hidrógeno (h_2s)	6
2.3.4 Sistema artesanal para el control de olores	6
2.3.5 Sistema de filtros de carbón activado para el control de olores.....	6
2.3.6 Biofiltro	6
2.3.7 Carbón activado catalítico.....	7
2.3.8 Sulfato ferroso	7
2.3.9 Viruta metálica.....	7
2.3.10 Estación dosificadora de oxígeno.....	7
2.4 Marco legal	7
2.4.1 D.s. n°011-206-vivienda, reglamento nacional de edificaciones (rne)	7
2.4.2 Decreto legislativo n°1280, ley marco de la gestión y prestación de los servicios de saneamiento, aprobado por decreto n°019-2017-vivienda.	8
2.4.3 Decreto supremo n°005-2012-tr, ley de seguridad y salud en el trabajo.	8
2.4.4 Decreto de la prestación de servicios de saneamiento, resolución de consejo directorio n°011-2007-sunass-cd.	8
2.4.5 Decreto supremo n°015-2005-sa. valores límites permisibles para agentes químicos en el ambiente del trabajo.....	9
Capítulo III. Descripción del trabajo.....	10
3.1 Descripción y ubicación de la línea de conducción	10
3.2 Tuberías	13
3.3 Instalación y equipamientos.....	13
3.4 Requerimientos de personal, Equipamientos, Materiales e Insumos para el mantenimiento de la línea de conducción	16
3.4.1 Entidad encargada de las actividades de mantenimiento - sedapal	16

3.4.2 Personal requerido por parte del consorcio ptar huáscar	18
3.4.3 Herramientas y equipos por parte del consorcio ptar huáscar.....	18
3.4.4 Materiales e insumos por parte del consorcio ptar huáscar.....	19
3.5 Mantenimiento de los componentes de la línea de conducción.....	19
3.5.1 Trabajos de almacén	20
3.5.2 Trabajos preliminares en campo.....	21
3.5.3 Trabajos de mantenimiento de los componentes en campo.....	23
3.6 Estado situacional de los componentes de la línea de conducción	58
3.6.1 Estado situación de válvulas de aire, purga, cierre y buzones de inspección.....	58
3.6.2 Estado situacional del sistema control de olores.....	61
3.6.3 Requerimientos para sistema control de olores.	61
3.6.4 Hallazgos en la LCSB.....	64
3.6.5 Identificación de las zonas de riesgo	69
Capítulo IV. Coordinaciones y aportes en la supervisión.....	75
4.1 Coordinaciones.....	75
4.2 Aportes.....	77
Conclusiones	83
Recomendaciones	86
Referencias bibliográficas.....	89
Anexos	90

Lista de Tablas

	Pág.
Tabla 1: Parámetros para la medición de gases	9
Tabla 2: Cantidad de Componentes en la Línea de Conducción.....	15
Tabla 3: Relación de Componentes y Sistema de Olores	32
Tabla 4: Caudales medidos en cámara Parshall - LCSB.....	52
Tabla 5: Estado situacional de la válvula de aire.....	58
Tabla 6: Estado situacional de la válvula de purga.....	59
Tabla 7: Estado situacional de la válvula mariposa	60
Tabla 8: Estado situacional del buzón de inspección	60
Tabla 9: Estado situacional del sistema control de olores	61
Tabla 10: Tramos críticos de la LCSB.....	66
Tabla 11: Panel fotográfico de visita técnica en fecha 07 y 08.06.2023	82

Lista de Figuras

	Pág.
Figura 1: Esquema de la Línea de Conducción San Bartolo	11
Figura 2: Perfil de la Línea de Conducción San Bartolo	12
Figura 3: Punto A, Planta de Pre-Tratamiento.....	23
Figura 4: Ubicación del Punto B.....	24
Figura 5: Planta y Secciones de la Estructura de Derivación del Punto B	25
Figura 6: Esquema de la válvula de aire	29
Figura 7: Sistema de Tratamiento de Olores.....	31
Figura 8: Sistemas de válvula compuerta	41
Figura 9: Sistema válvula de Purga	43
Figura 10: Sistema válvula de purga y válvula de sacrificio.....	43
Figura 11: Esquema Buzón de Inspección.....	46
Figura 12: Planta del Esquema cruce del río Lurín.....	48
Figura 13: Perfil del Esquema cruce del río Lurín	48
Figura 14: Ubicación de la cámara de inspección del Punto C.....	51
Figura 15: Esquema recorrido del caudal.....	53
Figura 16: Interrelación entre Colector Circunvalación y LCSB	54
Figura 17: Planta del Lecho de Secado N°01.....	57
Figura 18: Esquema de la Cámara de Rejas PTAR Huáscar	64
Figura 19: Perfil de la LCSB indicando los tramos con revestimiento de poliuretano	67
Figura 20: Tramo 01: tramo con revestimiento de poliuretano	70
Figura 21: Tramo 02: tramo con revestimiento de poliuretano	71
Figura 22: Tramo 03: tramo con revestimiento de poliuretano	72
Figura 23: Tramo 04: tramo con revestimiento de poliuretano	72
Figura 24: Tramo 05: tramo con revestimiento de poliuretano	73
Figura 25: Tramo 06: tramo con revestimiento de poliuretano	74
Figura 26: Tramo 07: tramo con revestimiento de poliuretano	74

Lista de Fotos

	Pág.
Foto 1: Señalización del área de trabajo	21
Foto 2: Medición de gases	22
Foto 3: Mantenimiento de válvula mariposa y de alumbrado interno	26
Foto 4: Inyección de Oxígeno	27
Foto 5: Limpieza externo del Punto de Oxígeno	28
Foto 6: Mantenimiento de válvula de aire.....	30
Foto 7: Mantenimiento del sistema artesanal de control de olores	33
Foto 8: Mantenimiento de filtros Carbón Activado del sistema control de olores	36
Foto 9: Mantenimiento del sistema Biofiltro en PTAR Huáscar	40
Foto 10: Mantenimiento de la válvula mariposa	42
Foto 11: Mantenimiento válvula de purga	45
Foto 12: Mantenimiento Buzón de Inspección.....	47
Foto 13: Actividades en el cruce del río Lurín	49
Foto 14: Incidencias del aniego del buzón del colector circunvalación en la intersección de av. El Sol con av. Guardia Civil en el distrito de Chorrillos	50
Foto 15: Punto “C” y Cámara de Rejas	51
Foto 16: Niveles de aguas residuales en la cámara Parshall – PTAR Huáscar.....	54
Foto 17: Mantenimiento en Cámara Rejas y Cámara Parshall.....	55
Foto 18: Lecho de Secado N°01	56
Foto 19: Lecho de Secado N°02	56
Foto 20: Fotos sistema control de olores y Punto de suministro en la V.A. N°08	62
Foto 21: Fotos para la implementación de sistema de olores en la V.A. N°23.....	63
Foto 22: Material extraído en cámara de rejas – PTAR Huáscar en fecha 22.11.2022	65
Foto 23: Inspección de la cámara del Punto C.....	65
Foto 24: Material extraído en fecha 25, 27, 28 y 29.11.2022.....	66
Foto 25: Material extraído en fecha 20.03.2023	68

Introducción

Con fecha 26.09.1996, el Programa Nacional de Agua Potable y Alcantarillado PRONAP y la empresa NIPPON JOGESUIDO SEKKEI CO.LTD – NJS celebraron un contrato de Consultoría para la ejecución de los Estudios de Diseño y Supervisión de las Obras del Proyecto “Mejoramiento del Sistema de Alcantarillado en la Zona Sur de Lima Metropolitana”. Se realizaron varios contratos de prestación de servicios para SEDAPAL, afín de dar Servicios de Mantenimiento y Operación en la Línea de Conducción San Bartolo, durante los años hasta la actualidad.

Con fecha 27.04.22 se suscribe el Contrato de Prestación de Servicios N° 154-2022-SEDAPAL a favor del Contratista CONSORCIO PTAR HUASCAR, derivado del C.P. N° 0033-2021-SEDAPAL “Servicio de Apoyo en el Mantenimiento y Conservación de Compuerta de Colectores Primarios, Líneas de Impulsión, Línea de Conducción y Descarga PTAR San Bartolo, Huáscar, San Juan”.

La Línea de Conducción de las aguas residuales de la PTAR San Bartolo tiene una longitud total de 31.44 km. lineales en tuberías de Hierro Dúctil, de los cuales 6.34 km. de la tubería tienen un diámetro de 1200mm y los 25.1 km. restantes tienen un diámetro de 1400mm, compuesta también por 27 válvulas de aire, 11 válvulas de purga, 10 válvulas de cierre y 09 buzones de inspección, además también se encuentra instalada 05 sistema control de olores, 01 sistema de rejas y una canaleta Parshall para la medición de caudal que circula en la línea de conducción. Esta infraestructura se encuentra instalada en los distritos Santiago de Surco, San Juan de Miraflores, Villa María del Triunfo, Villa El Salvador, Pachacamac y Lurín.

Los riesgos de contaminación del medio ambiente, la salud pública o los daños a terceros por causas relacionadas con la Línea de Conducción, están fundamentalmente ligados a la operación y mantenimiento de la Línea; es por ello que se debe evitar que se produzcan la situación siguiente: daño en la tubería, producción de gases, capacidad de

flujo, ingreso de materiales inflamables, materiales obstructivos, etc. La mayor exposición es la fuga de aguas residuales y la generación de Sulfuro de Hidrógeno, que causa corrosión a la tubería, debido a la exposición del ácido sulfúrico.

Para minimizar, mitigar o eliminar estos riesgos, entonces es necesario realizar el mantenimiento continuo de estas instalaciones de manera correcta. Debido a ello es importante el monitoreo y la supervisión continua de la línea, para garantizar la operatividad del sistema durante las 24 horas del día y garantizar que las válvulas de aire, las válvulas de purga, las válvulas de mariposa y los sistemas de control de olores funcionen de manera óptima.

Las principales actividades de mantenimiento preventivo de los componentes de la Línea de Conducción están:

- A) Trabajos de Almacén
- B) Trabajos preliminares en campo
- C) Trabajos de mantenimiento de los componentes en campo
 - a. Válvula de aire
 - b. Sistema Control de Olores
 - c. Válvula de cierre / mariposa
 - d. Válvula de purga
 - e. Buzón de Inspección
 - f. Extracción de residuos sólidos en el Punto C
 - g. Cámara de Rejas y Cámara Parshall en PTAR Huáscar
 - h. Lechos de Secado

Cabe señalar que aparte de las actividades de mantenimiento que se realiza, se describirán el estado situacional, las coordinaciones y aportes en la supervisión de las actividades de los componentes de la Línea de Conducción.

Capítulo I. Parte introductoria del trabajo

1.1 Antecedentes referenciales

Con fecha 26.09.1996, el Programa Nacional de Agua Potable y Alcantarillado PRONAP y la empresa NIPPON JOGESUIDO SEKKEI CO.LTD – NJS celebraron un contrato de Consultoría para la ejecución de los Estudios de Diseño y Supervisión de las Obras del Proyecto “Mejoramiento del Sistema de Alcantarillado en la Zona Sur de Lima Metropolitana”.

Durante el proceso de ejecución del Contrato, se efectuaron aclaraciones, modificaciones y ampliaciones de sus alcances, mediante cláusulas adicionales que se suscribieron. Después de los alcances se suscribió un manual de Procedimientos y Recomendaciones para la Operación y Sosténimiento de la Línea de Conducción San Bartolo, en el año 2007, por la empresa Nippon Jogesuido Sekkei Co. LTD.

Se realizaron estipulaciones de prestación de servicios para SEDAPAL, afín de dar Servicios de Mantenimiento y Operación en la Línea de Conducción San Bartolo, durante los años hasta la actualidad.

Con fecha 27.04.22 se suscribe el Contrato de Prestación de Servicios N° 154-2022-SEDAPAL a favor del Contratista CONSORCIO PTAR HUASCAR, derivado del C.P. N° 0033-2021-SEDAPAL “Servicio de Apoyo en el Mantenimiento y Conservación de Compuerta de Colectores Primarios, Líneas de Impulsión, Línea de Conducción y Descarga PTAR San Bartolo, Huáscar, San Juan”.

Con fecha 11.05.2022 inicia el servicio del contratista mencionado.

Con fecha 07.03.2022, SEDAPAL notifica el pedido de servicio N°4300080361 para el préstamo de servicio de ASISTENTE TÉCNICO EN LA REVISION Y PROCESAMIENTO de la indagación derivada de las acciones de mantenimiento y preservación de la Líneas de Impulsión, Línea de Dirección y Descarga PTAR San

Bartolo y San Juan, cuya participación fue durante el periodo comprendido desde el 08/03/2022 hasta el 02/11/2022.

Con Fecha 23.11.2022, SEDAPAL notifica el pedido de servicio N°4300081980 para el préstamo de servicio de ASISTENTE TÉCNICO EN LA SUPERVISIÓN de las actividades de mantenimiento y preservación de las líneas de impulsión, línea de dirección y descarga en Lima y Callao, cuya participación fue durante el periodo comprendido desde el 24/11/2022 hasta el 21/06/2023.

1.2 Planteamiento de la realidad problemática

Los riesgos de contaminación del medio ambiente por causas relacionadas con la Línea de Conducción San Bartolo, están fundamentalmente ligados a la operación y mantenimiento de la Línea; es por ello que se debe evitar que se produzcan la situación siguiente: daño en la tubería, presión excepcional en la tubería, producción de gases, capacidad de flujo, ingreso de materiales inflamables, materiales obstructivos, etc.

La mayor exposición de la Línea de Conducción es la fuga de aguas residuales y la generación de Sulfuro de Hidrógeno, que causa corrosión a la tubería, debido a la exposición del ácido sulfúrico.

En la Línea de Conducción San Bartolo existe cámaras de las válvulas de aire, válvulas de purga, válvulas mariposa y buzones de inspección; además de equipos de tratamiento de olores, que permiten efectuar un tratamiento de los gases emanado por este sistema, para reducir el impacto en el medio ambiente, provenientes de las válvulas de aire a niveles que no altere a las condiciones de los modelos de calidad ambiental, para ello circula por un medio filtrante que reduce la concentración de malos olores a niveles que ya no son perceptibles por la población circundante.

La ocurrencia de un incidente, debido al colapso de la tubería, a la afectación por terceros o a la falla de una válvula, puede generar un desborde de agua residual a presión

lo que afectaría a la población circundante, daños a terceros y afectación al medio ambiente.

Para minimizar, mitigar o eliminar estos riesgos, entonces es necesario realizar el mantenimiento continuo de estas instalaciones de manera correcta.

1.3 Objetivos

1.3.1 *Objetivo General*

Supervisar una correcta ejecución de las actividades de mantenimiento y conservación, para evitar incidencias operativas a la línea de Conducción San Bartolo.

1.3.2 *Objetivos Específicos*

Resaltar los trabajos concernientes a las actividades del mantenimiento preventivo de las válvulas de aire, válvula de Purga, válvula mariposa, buzón de Inspección y sistema de Control de Olores de la Línea de Conducción San Bartolo.

Identificar los problemas presentados durante el mantenimiento preventivo de la Línea de Conducción.

Plasmar los conceptos aprendidos, y brindar la experiencia alcanzada en lo que se relaciona al servicio de mantenimiento preventivo de los componentes de la Línea de Conducción San Bartolo.

Capítulo II. Marco teórico y legal

2.1 Marco teórico

2.1.1 *Mantenimiento*

Todas las acciones necesarias para que en un componente del sistema sea restaurado o conservado, asegurando su permanente funcionamiento de acuerdo a las condiciones específicas de diseño.

2.1.2 *Mantenimiento Preventivo*

Todas las actividades predefinidas de mantenimiento orientadas a la conservación de componentes o eliminación de defectos en el sistema de colectores primarios, con el objetivo de evitar la interrupción del flujo en un colector primario o su deterioro acelerado.

2.1.3 *Líneas Primarias a Presión*

Componentes del Sistema de Recolección Primaria, que conducen aguas residuales de un punto a otro, ya sea impulsadas por una Estación de Bombeo de Aguas Residuales (Línea de Impulsión) o por gravedad, condiciones topográficas del terreno (Línea de Conducción).

2.2 Componentes de la Línea de Conducción

2.2.1 *Válvula de aire*

Especialmente diseñado para la circulación de líquidos que contienen sólidos en suspensión (efluentes), elimina grandes cantidades de aire (gas) de las tuberías del sistema durante el llenado, evitando pérdidas de presión y golpes de ariete provocados por colchones de aire. Elimina el aire (gas) acumulado cuando el sistema está presurizado o cuando está en funcionamiento. (SEDAPAL, 2020)

2.2.2 Válvula Mariposa

Este es un dispositivo que bloquea o regula el flujo del fluido en un conducto, aumentando o disminuyendo el área de paso de una placa llamada “mariposa” que gira alrededor de su eje. (SEDAPAL, 2020)

2.2.3 Válvula de Purga

Es una válvula compuerta, se apertura dando tantas vueltas para realizar el purgado, que consiste en la eliminación de lodos y sedimentos acumulados en los puntos bajos de los sifones de la línea de conducción e impulsión.

- **Sedimentos:** “Residuos sólidos contenidos en las aguas residuales evacuadas en la red de colectores y que sedimentan a lo largo de las estructuras que lo componen (buzones, cámaras, tuberías)” (SEDAPAL, 2020, pág. 1)

2.2.4 Buzón de Inspección / Brida Ciega

Estructura que se ubica a cada cierto tramo de la línea de conducción y que está compuesto por la base, brida ciega, las paredes, el techo, el marco y tapa, que se utiliza para hacer inspección o mantenimiento.

- **Brida ciega:** Una brida ciega es una placa que refieren con los ojales tradicionales para su unión mediante tuercas, pero la particularidad se halla en que no poseen un orificio central.

2.3 Sistema Cámara de Rejas y Control de Olores

2.3.1 Cámara de Rejas

Es un sistema de rejas. Se le puede llamar como Pre-Tratamiento, debido a que posee por propósito estancar cuerpos extraños o sólidos gruesos como como ramas, trapos, latas, animales muertos, residuos vegetales, etc.

2.3.2 Cámara Parshall

Es un componente primario de caudal con una extensa gama de estudios para calcular el caudal en conductos abiertos. Logra ser deslucido para calcular el flujo de aguas residuales en líneas de conducción.

2.3.3 Sulfuro de Hidrógeno (H_2S)

Es un gas que está presente, tanto en la atmósfera del interior de las alcantarillas como en estado disuelto en el agua residual. Este gas es comprometido del olor a huevos fermentados de varias aguas residuales. El sulfuro de hidrógeno puede ser oxidado a ácido sulfúrico por la acción de bacterias que se desarrollan en las paredes de los conductos, lo cual da lugar a importantes problemas de corrosión. El gas es tóxico para los seres humanos y ha causado la muerte de muchos operarios de los equipos de mantenimiento.

2.3.4 Sistema artesanal para el Control de Olores

Sistema diseñado para mitigar los malos olores por medio de procesos químicos, este método fue regulado en forma experimental. El suministro de insumos químicos es el sulfato ferroso, viruta metálica y agua de mar.

2.3.5 Sistema de Filtros de Carbón Activado para el Control de Olores

Sistema de tratamiento por medio de carbón activado catalítico, y motor monofásico.

2.3.6 Biofiltro

Es un sistema más complejo en lo que se refiere al tratamiento de gases, el sistema actúa básicamente con la arcilla expandida, carbón activado catalítico y mediante componentes de tablero de control eléctrico, motor trifásico y sistema hidroneumático.

2.3.7 Carbón Activado Catalítico

El carbón activado es un material que se prepara en la industria para que tenga una elevada superficie interna y así poder adsorber o retener sobre su superficie una gran cantidad de compuestos muy diversos, tanto en fase gaseosa como en disolución.

2.3.8 Sulfato Ferroso

Es un polvo cristalino, inodoro, blanco. Se maneja en procedimientos de tratamiento de aguas, en la transformación de compuestos de hierro y como fertilizante.

2.3.9 Viruta metálica

Es un fragmento de material residual con forma de lámina curvada o espiral que se extrae mediante un cepillo u otras herramientas, tales como brocas, al realizar trabajos de cepillado, desbastado o perforación sobre metales.

2.3.10 Estación dosificadora de Oxígeno

El objetivo de estas instalaciones es aumentar la concentración de oxígeno disuelto en las aguas residuales que circulan en las tuberías para prevenir condiciones anaeróbicas y así evitar la formación de sulfuro de hidrógeno y metano en las aguas residuales. Los puntos de inyección se establecen en tres ubicaciones, uno para cada Sección. (Actualmente están inactivas) (Nippon Jokesuido Sekkei Co., 2007)

2.4 Marco Legal

2.4.1 D.S. N°011-206-VIVIENDA, Reglamento Nacional de Edificaciones (RNE)

El Reglamento Nacional de Edificaciones es la regla técnica de desempeño necesario por todas las entes públicas, así como los individuos naturales y jurídicas de derecho privado que proyecten o ejecuten habilitaciones urbanas y edificaciones en el territorio nacional. Asimismo, es el único marco normativo que establece los criterios y

requisitos mínimos de calidad para el diseño, producción y conservación de las edificaciones y habilitaciones urbanas.

2.4.2 Decreto legislativo N°1280, Ley Marco de la Gestión y Prestación de los Servicios de Saneamiento, aprobado por Decreto N°019-2017-VIVIENDA.

La prestación de servicios de saneamiento se da en varios ámbitos que corresponde al servicio de agua potable, asistencia de alcantarilla, y asistencia de destreza sanitaria de deposiciones.

Para nuestro ámbito sería el servicio de alcantarillado sanitario, que comprende los procesos de recolección, impulsión y conducción de aguas residuales hasta el punto de entrega para su tratamiento.

2.4.3 Decreto Supremo N°005-2012-TR, Ley de Seguridad y Salud en el Trabajo.

Esta Ley establece las normas mínimas para la prevención de los riesgos laborales. Los empleadores y los trabajadores tienen la libertad de establecer niveles de protección que mejoren lo previsto en la presente norma.

2.4.4 Decreto de la Prestación de Servicios de Saneamiento, Resolución de Consejo Directorio N°011-2007-SUNASS-CD.

La EPS se encuentra obligada a prestar los servicios de saneamiento en condiciones de calidad y de acuerdo a los niveles establecidos en las disposiciones contractuales y normativas vigentes.

2.4.5 Decreto supremo N°015-2005-SA. Valores límites permisibles para agentes químicos en el Ambiente del Trabajo.

Tabla 1

Parámetros para la medición de gases

Parámetros para la medición de gases			
Parámetro	Unidad		
Ácido sulfhídrico (H ₂ S)	ppm	TLV-STEL	TLV-TWA
		15	10
Amoniacó (NH ₃)	ppm	TLV-STEL	TLV-TWA
		35	25
Monóxido de carbono (CO)	ppm		TLV-TWA
			25
Oxígeno (O ₂)	%	Mínimo	Máximo
		19.5	23.5
Metano (CH ₄)	%	LEL	
		5	
• TLV-STEL: Concentración máxima permisible para exposición de corta duración durante un periodo no superior a 15 minutos. • TLV-TWA: Concentración máxima permisible para una exposición prolongada durante un promedio de 8 horas. • Los niveles permisibles de oxígeno son desde 19.5% hasta 23.5% de oxígeno en volumen, para cualquier periodo de tiempo. • El metano es un gas combustible, y el límite que se evalúa es el LEL (Límite inferior de explosividad).			

Nota: Adaptado del anexo N°01 de la fuente (MINSa, 2005)

Capítulo III. Descripción del trabajo

3.1 Descripción y Ubicación de la Línea de Conducción

La Línea de Conducción de las aguas residuales de la PTAR San Bartolo tiene una longitud total de 31.44 km. lineales en tuberías de Hierro Dúctil, de los cuales 6.34 km. de la tubería tienen un diámetro de 1200mm y los 25.1 km. restantes tienen un diámetro de 1400mm, compuesta también por 27 válvulas de aire, 11 válvulas de purga, 10 válvulas de cierre y 09 buzones de inspección, además también se encuentra instalada 05 sistema control de olores, 01 sistema de rejas y una canaleta Parshall para la medición de caudal que circula en la línea de conducción. Esta infraestructura se encuentra instalada en los distritos Santiago de Surco, San Juan de Miraflores, Villa María del Triunfo, Villa El Salvador, Pachacamac y Lurín.

Las aguas residuales de la Línea de Conducción provienen del área de drenaje del colector circunvalación compuesto por los distritos de Ate, Santa Anita, La Molina y Santiago de Surco. El flujo que llega a la PTAR San Bartolo es la derivación en el punto B, del colector Circunvalación, el cual recibe el proceso de Pre-tratamiento (Reja mecánica y Desarenador) en el punto A, cuya instalación está ubicado en el área del Hipódromo de Monterrico con frente a la Av. Olguín con la Av. El Derby.

La tubería de Conducción está formada por tres sifones. En la parte baja de los sifones se ubica las estaciones de dosificación de oxígeno de alta pureza, las cuales fueron diseñadas para incrementar el oxígeno disuelto en las aguas residuales que corren en la tubería de conducción, afín de prevenir condiciones anaeróbicas, y así evitar la producción de sulfuro de hidrógeno en las aguas residuales. Actualmente están en inactivas los puntos de inyección de oxígeno.

Figura 1

Esquema de la Línea de Conducción San Bartolo

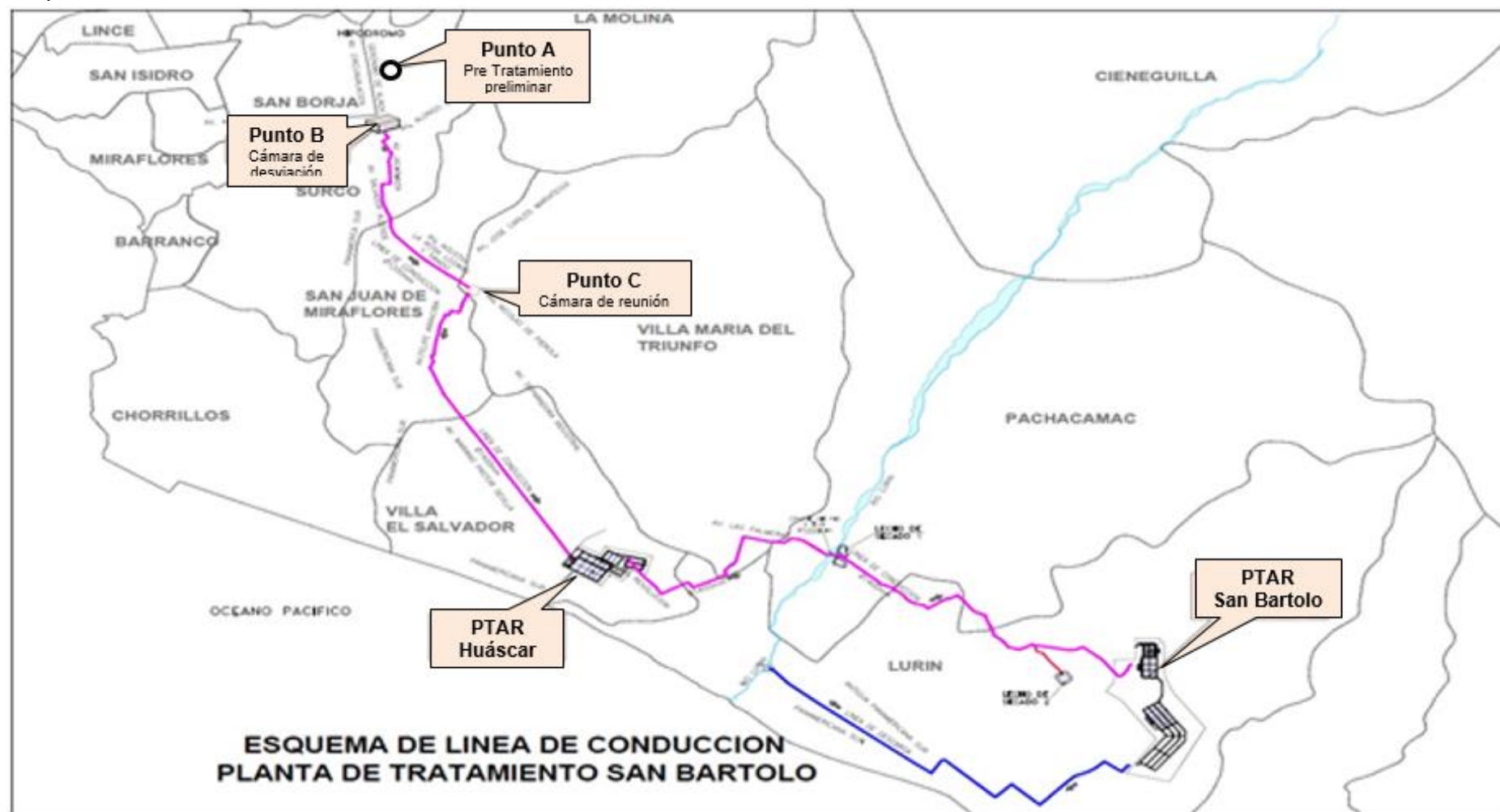
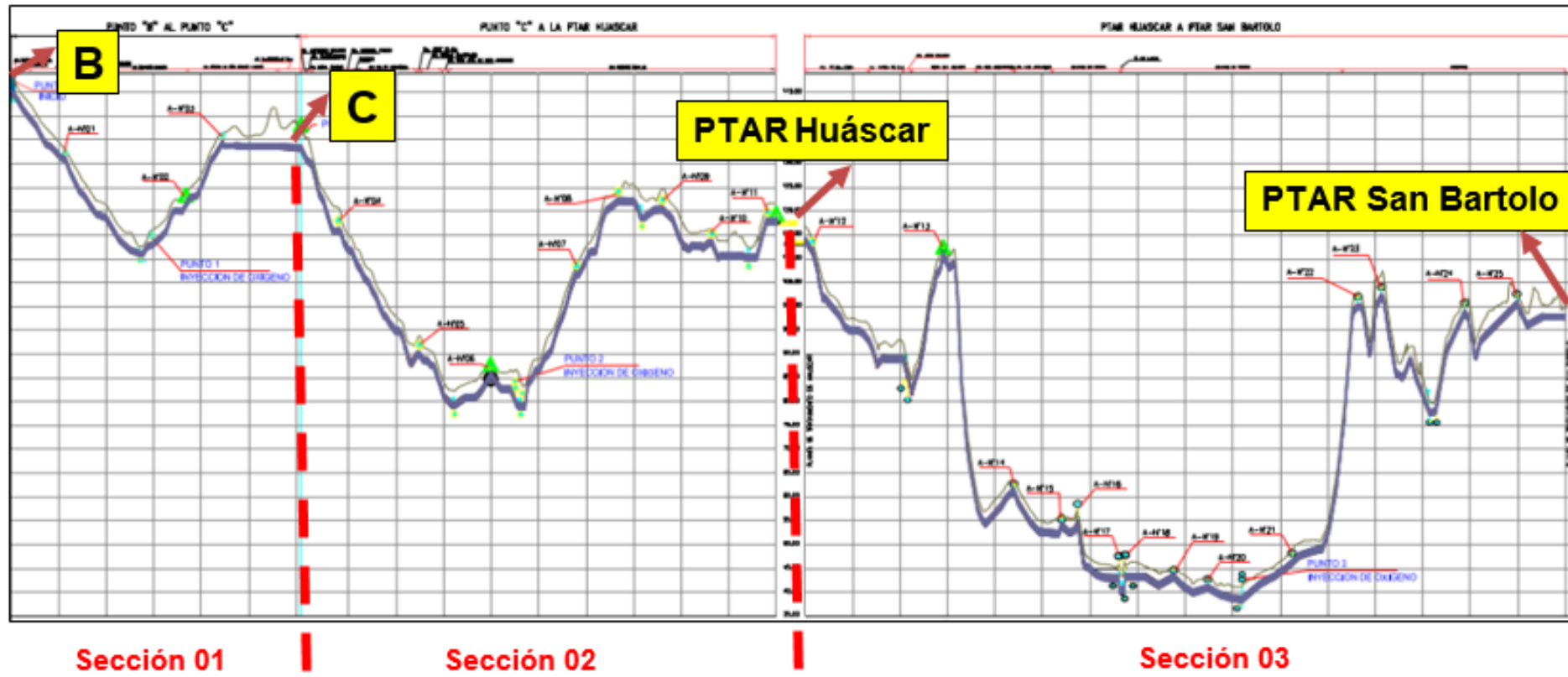


Figura 2

Perfil de la Línea de Conducción San Bartolo



3.2 Tuberías

La tubería de conducción tiene una longitud de 31.44 km y comprende tres grandes sifones invertidos que trasladan las aguas residuales desde la zona de Monterrico en el distrito de surco hasta las pampas de san Bartolo en Lurín.

Los tubos utilizados son de hierro dúctil fundido centrifugados según la norma internacional ISO 2531, fabricado por la Cia. Pont-A-Mousson S.A., utilizando tubos estándar de acoplamiento automático con anillo de Junta de elastómero NBR (Natural Butadiene Rubber) y para las tuberías con bridas las arandelas con alma metálica de junta son de elastómero EPDM (Etylene Propilene Diene monomere). (Torres Salazar, 2002)

El tubo utilizado en la parte inferior del sifón está recubierto interiormente con un mortero de cemento resistente al desgaste y a los sulfatos con alto contenido en alúmina, que se aplica mediante centrifugación.

El tubo utilizado en la parte superior del sifón tiene un revestimiento interno de poliuretano con un espesor nominal de 2.5mm en el interior y un revestimiento de poliuretano en el interior del tapón del tubo y en el exterior del extremo del casquillo con un espesor de 150 micras. (Torres Salazar, 2002)

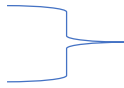
El exterior del tubo está recubierto de zinc metálico con un depósito de 200g/m². La protección adicional la proporciona una funda de polietileno negra con un espesor de 400 micras. (Torres Salazar, 2002)

3.3 Instalación y Equipamientos

La línea de conducción tiene diferentes tipos de instalaciones y equipamientos que están resumidas. Asimismo, está conformada de tres secciones (sifones) y tiene una serie de equipamientos.

Punto A:

- ✓ Reja mecánica
- ✓ Desarenador
- Colector Circunvalación (Existente, Ø 1300mm).



La operación y mantenimiento del sistema está a cargo del Equipo de Gestión de Planta de Tratamiento de Aguas Residuales (EGPTAR).

Sección 01 (Ø 1200mm)

- ✓ Punto "B": Cámara de Desviación
- ✓ Válvulas Mariposa
 - VM N°01 (Punto B: Derivación hacia la línea) y VM N°02
- ✓ Válvulas de aire
 - VA N°01, VA N°02 y VA N°03
- ✓ Válvula de Purga
 - VP N°01
- ✓ Buzón de Inspección
 - BI N°01
- ✓ Cámara de Inyección de Oxígeno N°01 (inactiva)
- ✓ Punto "C": Cámara de reunión
- ✓ Equipo de tratamiento de Olores.

Sección 2 (Ø 1400mm)

- ✓ Válvula Mariposa
 - VM N°03
- ✓ Válvulas de aire
 - VA N°04, VA N°05, VA N°06, VA N°07, VA N°08, VA N°09, VA N°10 y VA N°11
- ✓ Válvulas de Purga
 - VP N°02, VP N°03, VP N°04 y VP N°05
- ✓ Buzones de Inspección
 - BI N°02, BI N°03, BI N°04 y BI N°05
- ✓ Cámara de Inyección de Oxígeno N°02 (inactiva)
- ✓ Equipo de tratamiento de Olores.
 - VA °08 y VA °09
- ✓ PTAR Huáscar
 - Sistema de Rejas
 - Canal Parshall
 - Equipo de tratamiento de Olores

Sección 3 (Ø 1400mm)

- ✓ Válvulas Mariposa
 - VM N°04, VM N°05, VM N°06, VM N°07, VM N°08, VM N°09 y VM N°10
- ✓ Válvulas de aire
 - VA N°12, VA N°13, VA N°14, VA N°15, VA N°16, VA N°17A, 17B, VA N°18A, 18B, VA N°19, VA N°20, VA N°21, VA N°22, VA N°23, VA N°24 y VA N°25
- ✓ Válvulas de Purga
 - VP N°06, VP N°07, VP N°08, VP N°09, VP N°10 y VP N°11
- ✓ Buzones de Inspección
 - BI N°06, BI N°07, BI N°08 y BI N°09
- ✓ Cámara de Inyección de Oxígeno N°03 (inactiva)
- ✓ Equipo de tratamiento de Olores.
 - VA °13
- ✓ Cruce Río Lurín Ø 1200mmx2

Tabla 2

Cantidad de Componentes en la Línea de Conducción

Componentes	Sección 01 (Und)	Sección 02 (Und)	Sección 03 (Und)	Total
Válvula de aire	03	08	16	27
Válvula de Purga	01	04	06	11
Válvula mariposa	02	01	07	10
Buzón de Inspección	01	04	04	09
Punto de Inyección	01	01	01	03
Sistema artesanal Control de Olores	01	03	01	05
Sistema Carbón activado control de olores	01	01	01	03
Tanque Biofiltro en PTAR Huáscar	-	01	-	01
Sistema de Rejas en PTAR Huáscar	-	01	-	01
Canal Parshall en PTAR Huáscar	-	01	-	01

3.4 Requerimientos de Personal, Equipamientos, Materiales e Insumos para el mantenimiento de la Línea de Conducción

Los requerimientos de herramientas, materiales e insumos para la actividad de mantenimiento en la Línea de Conducción se establecen en las bases integradas del contrato del concurso publico N°0033-2021-SEDAPAL de la contratación de “servicio de apoyo en el mantenimiento y conservación de compuertas de colectores primarios, líneas de impulsión y línea de conducción y descarga PTAR San Bartolo, Huáscar, San Juan”.

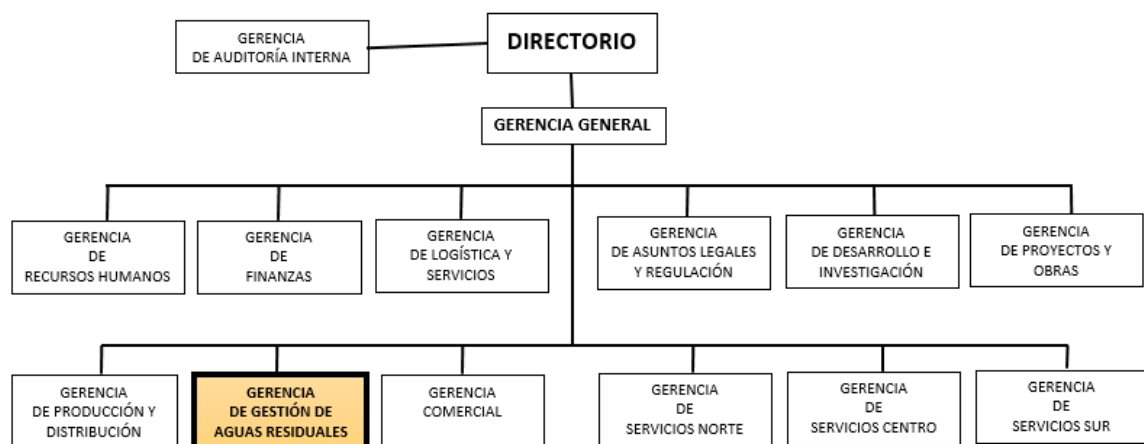
Además de los requerimientos, el personal de SEDAPAL y Contratista se organizará de la siguiente manera:

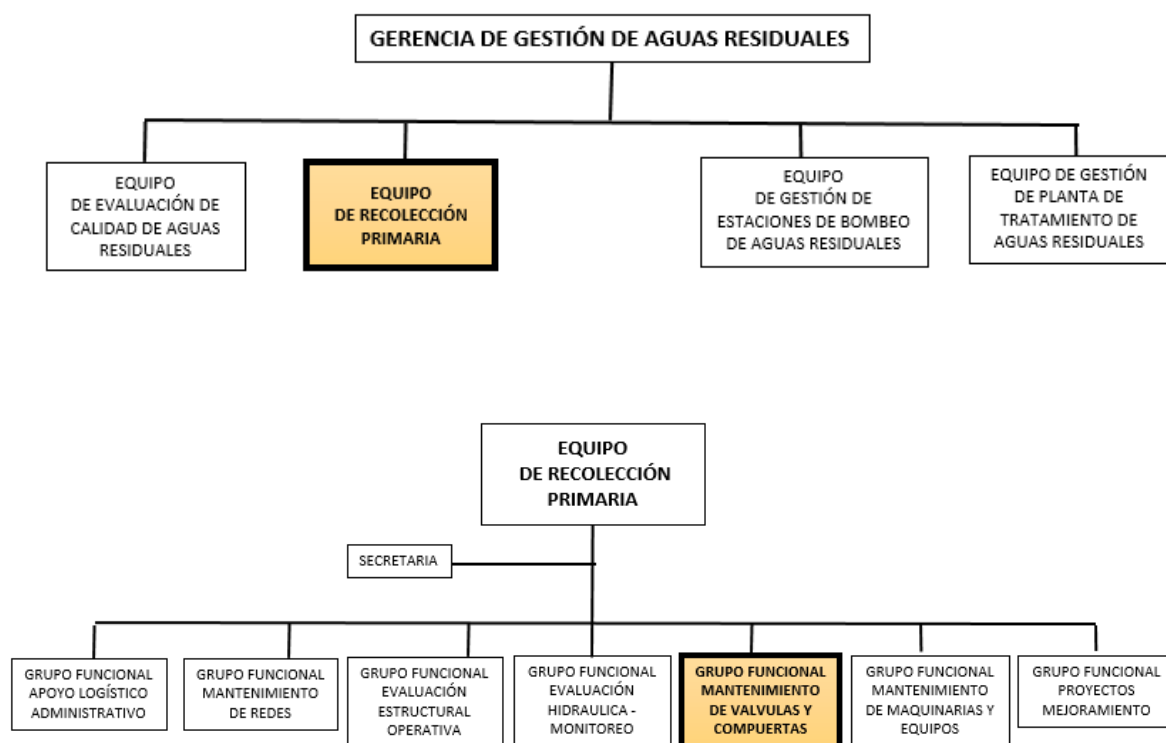
3.4.1 Entidad encargada de las actividades de mantenimiento - SEDAPAL

La Operación y Mantenimiento del sistema de la Línea de Conducción San Bartolo está a cargo del ERPrim (Equipo Recolección Primaria), perteneciente a la Gerencia de Gestión de Aguas Residuales (GGAR) de SEDAPAL.

Se presenta a continuación un organigrama para entender la organización por parte de SEDAPAL, encargados de la Operación y Mantenimiento de la Línea de Conducción San Bartolo.

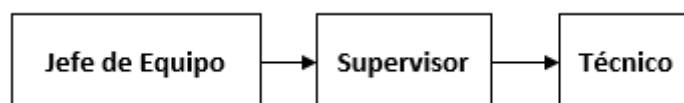
ORGANIGRAMA GENERAL DE SEDAPAL





El Grupo Funcional Mantenimiento de Válvulas y Compuerta del Equipo de Recolección Primaria, está a cargo de la Supervisión de las actividades de mantenimiento preventivo y correctivo de la Línea de Impulsión, Líneas de Conducción y Descarga San Bartolo, además del mantenimiento de las Compuertas instaladas en los colectores primarios a través del Jefe de Equipo Recolección Primaria, Supervisor y el técnico.

Encargatura por parte de la Entidad



Para llevar a cabo las labores de Operación y Mantenimiento, SEDAPAL ha optado por un contrato de terceros “Contrato de prestación de Servicios N°154-2022-SEDAPAL”, presentado como Consorcio PTAR Huáscar (conformados por Hidro América S.A.C., EIBAR Inversiones Generales S.C.R.L., C&F Contratistas Generales E.I.R.L., Inversiones

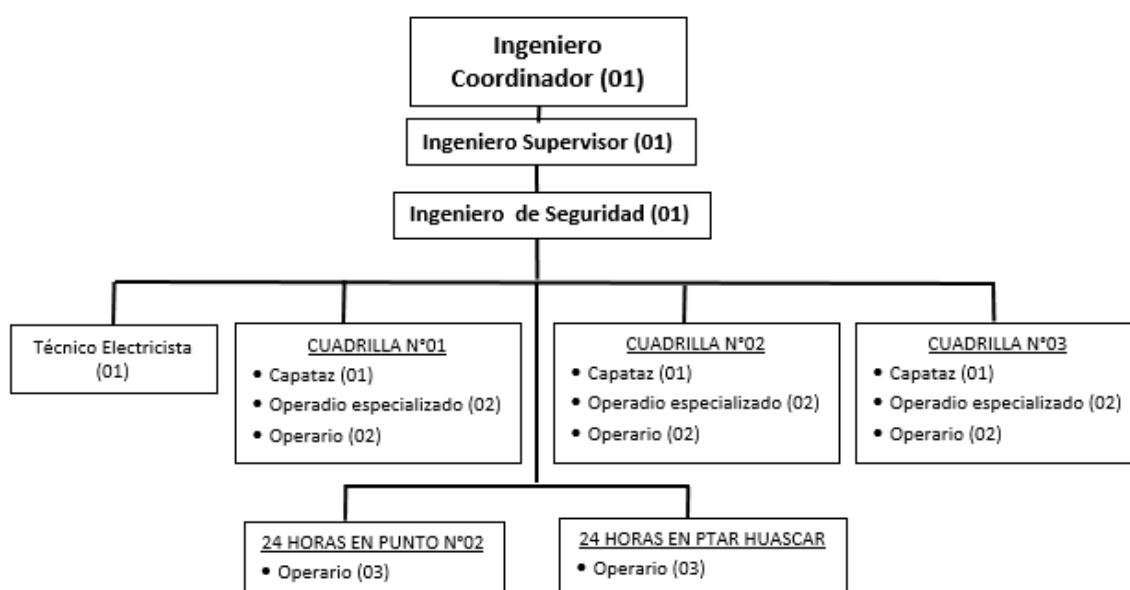
SAMIN S.A.C. y ALMAJE Servicios Generales S.A.C.), dando inicio el servicio para las labores de mantenimiento en fecha 11.05.2022.

3.4.2 Personal requerido por parte del Consorcio PTAR Huáscar

Para labores de Operación y Mantenimiento a través del contrato, el personal del Consorcio PTAR Huáscar está organizado de la siguiente manera:

Personal distribuido Consorcio PTAR Huáscar

Para la ejecución de las actividades del servicio, el Consorcio asignará 25 personas.



Los perfiles y funciones del personal han sido establecidos en el sitio consolidado del contrato de licitación pública numero N°0033-2021-SEDAPAL y se incluyen en el presente informe en el anexo N°01. Las actividades de Operación y Mantenimiento se dan mediante una programación de trabajo, que es validado por SEDAPAL.

3.4.3 Herramientas y Equipos por parte del Consorcio PTAR Huáscar

Para la correcta operación y mantenimiento, el personal a cargo del servicio deberá contar con herramientas y equipos en condiciones adecuadas y en buen estado de conservación durante la vigencia del servicio y hasta la culminación del mismo. Es así que

el supervisor por parte de SEDAPAL verifica mensualmente el estado de las herramientas y de requerir el reparo o cambio exige al Consorcio inmediatamente para que sea reparado, o de ser el caso reponerlo y/o reemplazarlo.

Las Herramientas y equipos han sido establecidos en la base integrada del contrato de licitación pública numero N°0033-2021-SEDAPAL y se incluyen en el presente informe en el anexo N°02.

3.4.4 *Materiales e insumos por parte del Consorcio PTAR Huáscar*

Para poder efectuar las actividades de mantenimiento, el contratista está obligado a proporcionar materiales e insumos al personal para que realice las actividades.

La supervisión por parte de SEDAPAL verifica el cumplimiento de la entrega y del uso en cada periodo.

El consorcio proporcionará a cada trabajador equipos de protección, equipos de seguridad y productos de higiene personal, así como los materiales e insumos necesarios para las actividades de mantenimiento de cada componente.

Los Materiales e Insumos han sido establecidos en la base integrada del contrato de licitación pública numero N°0033-2021-SEDAPAL y se incluyen en el presente informe en el anexo N°03.

3.5 Mantenimiento de los componentes de la Línea de Conducción

El objetivo de dar mantenimiento a todos los componentes de la línea de conducción es garantizar la operatividad del sistema durante las 24 horas del día y el funcionamiento óptimo de la línea.

Los trabajos de mantenimiento se realizarán en 03 etapas. Trabajos de almacén, trabajos preliminares en campo y trabajos de mantenimiento en campo. El detalle de las actividades del trabajo es el siguiente.

3.5.1 Trabajos de Almacén

Los trabajos en el almacén del contratista antes de iniciar el rumbo a campo se describirán a continuación:

3.5.1.1 Verificación y Pruebas de quipos y herramientas. Determinada la zona de trabajo, se preparan los equipos y herramientas que se van a utilizar para realizar el trabajo de campo, a fin de ser cargados y/o descargados en la unidad de traslado correspondiente.

Antes de proceder a la carga se realizan las pruebas de funcionamiento y/o verificación del estado de las máquinas, vehículos propios, equipos, herramientas y EPPs que se van a utilizar para realizar el trabajo de campo (Lista de verificación de quipos de protección personal / colectiva y de equipos y herramientas) y Lista de verificación de Pre-Uso de vehículos.

3.5.1.2 Traslado y retorno de personal, remolque de maquinaria y equipo. Para trasladar los equipos y herramientas al terreno, se debe disponer de un camión doble cabina de 2 toneladas el que deben tener acondicionada en su parte posterior un dispositivo que permite acoplar los equipos necesarios.

Culminadas las labores, se procederá a la desinstalación de máquinas y equipos utilizados, y el traslado de retorno al almacén.

Una vez en el almacén, se realiza la descarga las máquinas y equipos utilizados y se procederá a colocarlas en depósitos respectivos.

De tener la necesidad de reportar alguna incidencia sobre máquinas y equipos utilizados, esta se deberá informar al encargado de mantenimiento de maquinarias y equipos.

3.5.2 Trabajos preliminares en campo

A continuación, se describe el trabajo preparatorio antes de comenzar los trabajos de mantenimiento en los componentes de la línea de conducción en el campo.

3.5.2.1 Señalar el área de trabajo. Es esencial delimitar y asegurar el área de trabajo antes de comenzar cualquier actividad para garantizar que sea lo suficientemente grande para operar de manera segura. Además, alerta a los transeúntes y otros afectados de los cambios provocados por las actividades que se realizan.

Se debe señalizar la zona de trabajo y colocar las mallas de protección alrededor de la zona de trabajo. De igual forma se deberá asegurar el empleo de los controles operativos determinados para los peligros y riesgos detectados.

De realizar la intervención en vías con tránsito vehicular, se deberán utilizar conos, postes, letreros de advertencia (peligro obras, hombres trabajando, obras a 4 a 10 metros, etc.), mallas de seguridad, postes, cilindros, tranqueras, cintas amarillas, lámparas intermitentes, etc.

Foto 1

Señalización del área de trabajo



3.5.2.2 Medición de gases. Es obligatorio la medición con el medidor de gases para medir la concentración de gas de sulfuro de hidrógeno en los componentes antes de ingresar en las cámaras instaladas.

La inspección debe realizarse con sumo cuidado previendo la posible presencia de gases tóxicos y explosiones de gases inflamables. Los trabajadores no deberán ingresar a las cámaras o a la tubería antes de que éstas se hayan ventilado lo suficiente, así como no deberá usarse fuego en las cercanías del área de trabajo.

En las válvulas de aire N°08, 09, 13, sistemas artesanales control de olores y filtros control de olores la concentración de sulfuros de hidrogeno es mayor a 10 ppm, se ayudará con el extractor de gases para la eliminación del sulfuro de hidrógeno.

En el caso se encuentre el buzón de la válvula con agua estancada se procede a su eliminación con el uso de electrobomba portátiles hacia un buzón o caja de registro más cercano.

Foto 2

Medición de gases



3.5.3 Trabajos de mantenimiento de los componentes en campo

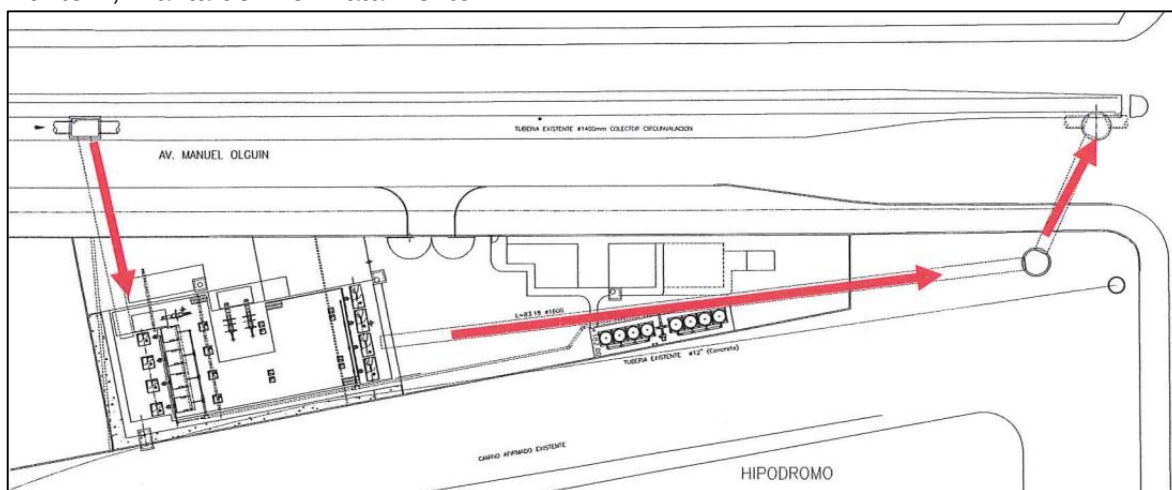
Luego de los trabajos preliminares realizados en campo, se realizarán trabajos de mantenimiento preventivo en todos los componentes de la línea de conducción san Bartolo de la siguiente manera:

3.5.3.1 Punto A: Rejas y Desarenador. El sistema remueve sólidos en suspensión de gran tamaño y la arena de las aguas residuales que fluyen por el colector Circunvalación de 1,300 mm de diámetro antes de ingresar a la línea de conducción. El equipamiento principal de esta planta de pretratamiento consiste en rejas mecánicas, desarenadores, compactadores de material cribado, lavadores de arena (hidrociclón) y equipo para la eliminación de olores. Las aguas residuales pre-tratadas son interceptadas en el Punto B para derivarlo a la línea de conducción. (Nippon Jogesuido Sekkei Co., 2007)

Este componente está a cargo del EGPTAR (Equipo Gestión Planta de tratamiento de Aguas Residuales)

Figura 3

Punto A, Planta de Pre-Tratamiento

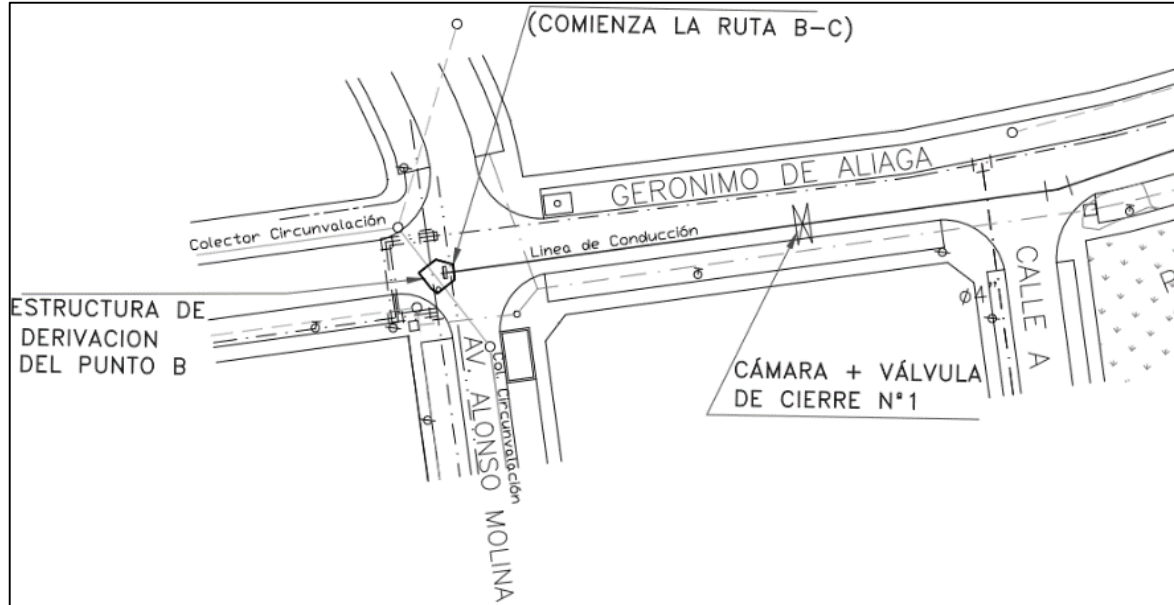


Fuente: Manual de operación y mantenimiento de (Nippon Jogesuido Sekkei Co., 2007)

3.5.3.2 Punto B: Cámara de Derivación. En este Punto se tiene instalado una compuerta de hoja deslizante para controlar el flujo que ingresa a la línea de conducción y el remanente continuará por el colector Circunvalación hacia la PTAR La Chira. (Nippon Jogesuido Sekkei Co., 2007)

Figura 4

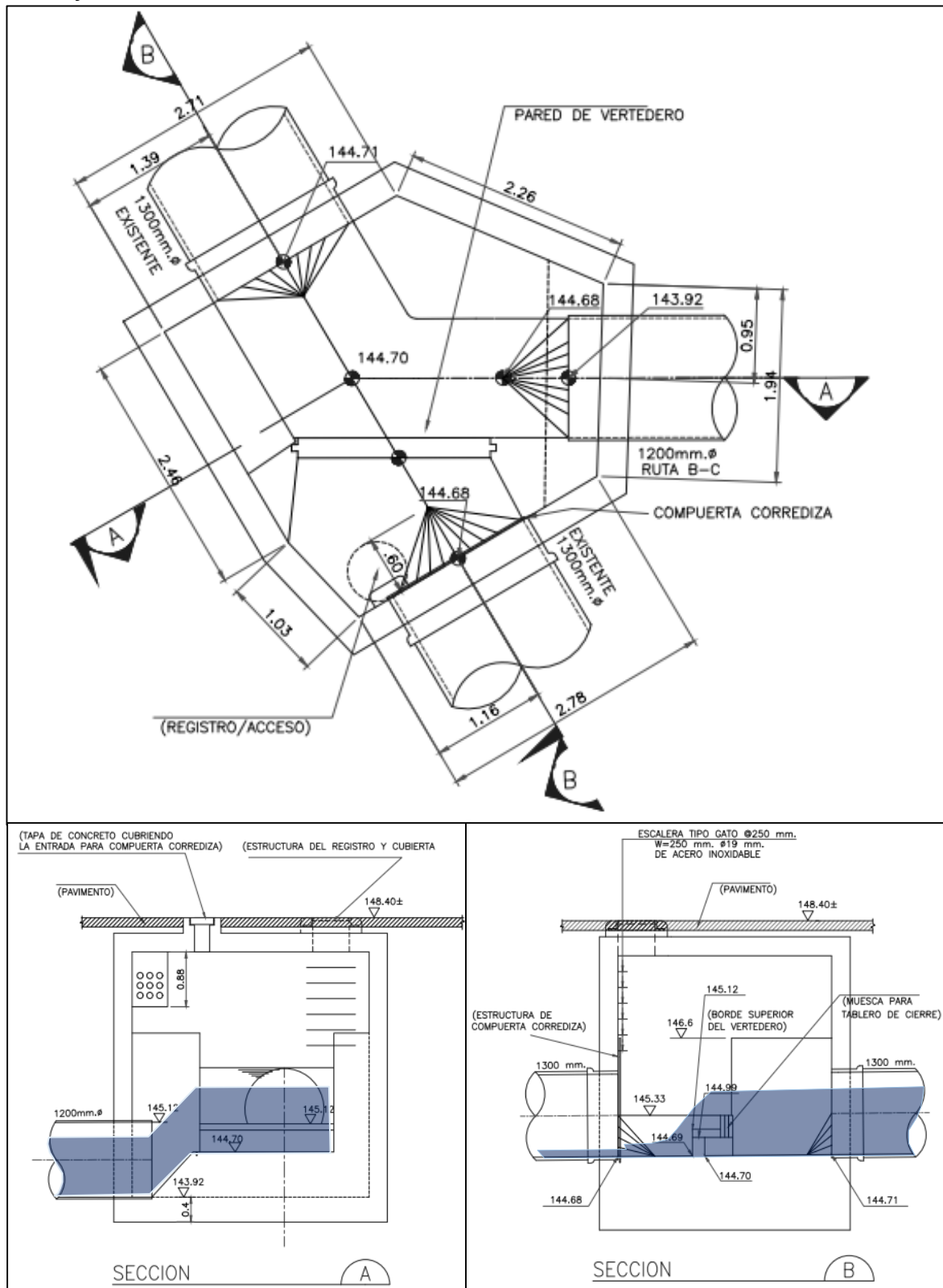
Ubicación del Punto B



Fuente: Plano - Planta y Secciones del punto B (Proyecto MESIAS, 2000)

Figura 5

Planta y Secciones de la Estructura de Derivación del Punto B



Fuente: Plano - Planta y Secciones del punto B (Proyecto MESIAS, 2000)

3.5.3.3 Válvula de Cierre N°01. Muy cerca de este Punto B, se encuentra la válvula de cierre N°01. Es una válvula mariposa de 1,200 mm de diámetro, que permite el cierre total del flujo hacia la línea de conducción San Bartolo.

A continuación, se detalla el mantenimiento semanal:

- Corte del fluido eléctrico y verificación con instrumento de medición.
- En los dispositivos de seguridad para corto circuitos tales como interruptores termomagnéticos se procede al sopleteo en seco y a pulverización de contactos con limpia contactos.
- En las líneas de transmisión tales como las barras de cobre y cables se procede al lijado de terminales y/o ajustado de los mismos.
- En el equipo de alumbrado se procede a la limpieza, lijado de terminales, ajustado de los mismos y pulverizado con limpia contactos.
- En el tablero se realiza la limpieza interna y externa de suciedad y otros.
- Reposición del flujo eléctrico, toma de valores eléctricos y verificación de normal funcionamiento.

Foto 3

Mantenimiento de válvula mariposa y de alumbrado interno



3.5.3.4 Instalaciones de Inyección de Oxígeno. Estas instalaciones fueron diseñadas para incrementar la concentración de oxígeno disuelto en las aguas residuales que circulan en la tubería de conducción, a fin de prevenir condiciones anaeróbicas, y así evitar la producción de sulfuro de hidrógeno y metano en las aguas residuales. Los puntos de inyección están ubicados en tres lugares, uno para cada Sección. (Actualmente están inactivas)

Foto 4

Inyección de Oxígeno



Actividad de mantenimiento y limpieza de las estaciones dosificadoras de oxígeno:

En vista de que está inoperativa en el proceso de inyección de oxígeno, solo es requerida su limpieza por medio de baldeo, lavado del tanque de oxígeno, y mantenimiento eléctrico para el alumbrado que se realiza mensualmente y se detalla a continuación:

A) Tablero de Fuerza / distribución / Telemetría:

- Corte del fluido eléctrico y verificación con instrumento de medición.
- En los circuitos electrónicos se procede al sopleteo en seco y a pulverización de contactos con limpia contactos.
- En las líneas de transmisión tales como las barras de cobre y cables se procede al lijado de terminales y/o ajustado de los mismos.
- En el tablero se realiza la limpieza interna y externa de suciedad y otros.

B) Sistemas de Alumbrado, Cajas de Paso y Puntos de Tomacorriente:

- En los puntos de alumbrado, tomacorrientes y tapas ciega se realiza la limpieza interna de los mismos.
- Lijado de terminales, sopleteo, ajustado del mismo pulverizado con limpia contactos y limpieza de la carcasa, ventilador y tapa de ventilador.
- Reposición del flujo eléctrico, toma de valores eléctricos y verificación de normal funcionamiento.

Foto 5

Limpieza externo del Punto de Oxígeno



Nota1: Lavado de tanque



Nota2: Limpieza y Baldeo



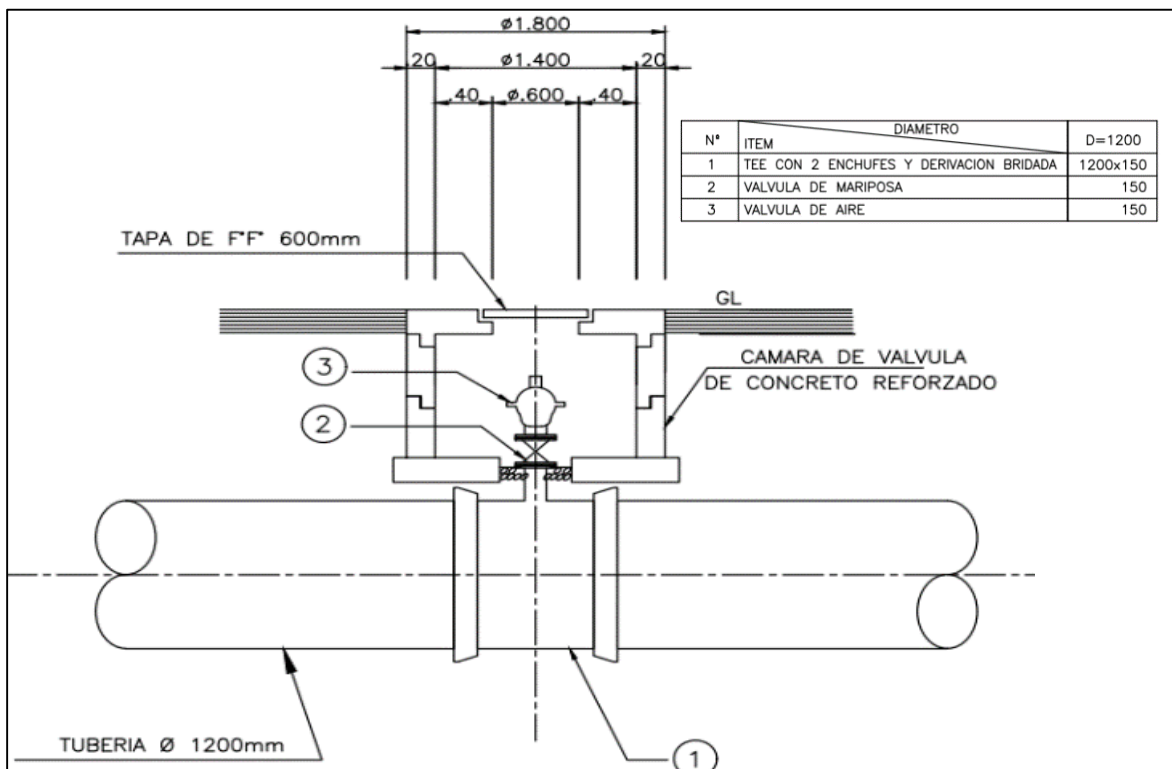
Nota3: Mantenimiento Tablero eléctrico

3.5.3.5 Válvula de Aire. Estos equipos están instalados en los puntos altos de la línea, para evacuar los gases que se hayan desarrollado o quedado atrapados dentro de la tubería, permitiendo que las aguas residuales fluyan libremente.

En total son 27 válvulas, ubicadas en 25 lugares de los 3 sifones. De las cuales las VA 22, 23 y 24 están ubicadas en propiedad privada.

Figura 6

Esquema de la válvula de aire



Fuente: Plano – Cámaras y Válvulas detalles (Proyecto MESIAS, 2000)

Actividad de mantenimiento de válvula de aire:

Una vez que se completan las revisiones preliminares, se conecta la manguera de una pulgada a la válvula de globo de la válvula de aire, para su purgado de gases y agua residual hacia un cilindro contenedor durante aproximadamente 10 minutos.

A continuación, se procede a cerrar la compuerta de la válvula de aire para desmontar los accesorios como la boya, el capuchón, el platillo y las toberas. Los

accesorios son separados para su mantenimiento posterior (lavado y cambio de teflón expandido), en caso de que los accesorios estén oxidados y corroídos se realizara el cambio de válvula con accesorios nuevos. También se deben extraer todos los residuos sólidos dentro del cuerpo de la válvula de aire.

Una vez finalizado el mantenimiento se procede a montar la válvula e instalar los accesorios. Debe asegurarse de que esté ensamblado correctamente. Una vez completada la instalación se apertura la válvula compuerta para poder verificar el sellado de la válvula de aire. El mantenimiento preventivo se realiza mensualmente en cada válvula de aire.

Foto 6

Mantenimiento de válvula de aire



Nota1: Purgado de gases y agua residual



Nota2: Desmonte de accesorios



Nota3: Mantenimiento de accesorios

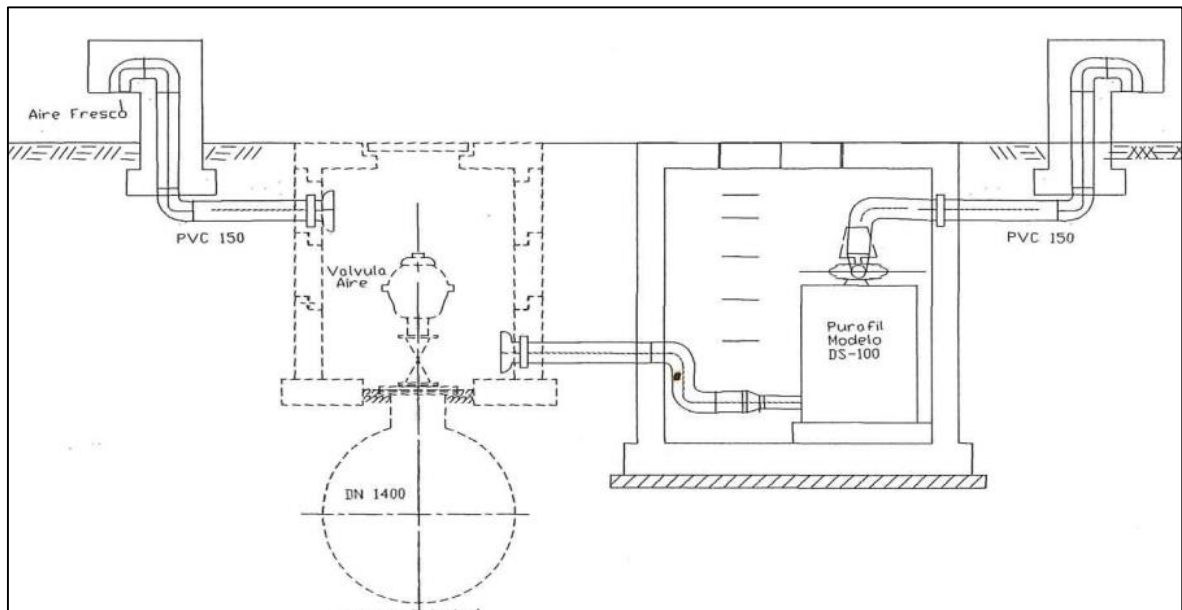


Nota4: Colocación e instalación de la válvula

3.5.3.6 Sistema Control de Olores. Los sistemas de tratamiento de olores permiten evacuar los gases provenientes de las válvulas de aire a la atmósfera después de pasarlo por un medio filtrante que reduce al mínimo la concentración de los malos olores. Los sistemas de tratamiento están instalados en los puntos, V.A. N° 08, 09, 13, PTAR Huáscar y Punto C.

Figura 7

Sistema de Tratamiento de Olores



Fuente: Manual de operación y mantenimiento de (Nippon Jogesuido Sekkei Co., 2007)

A lo largo de la línea de conducción San Bartolo están instaladas 03 sistemas control de olores (sistema artesanal, sistema de filtros de carbón activado y sistema de Biofiltro), en los siguientes puntos:

Tabla 3*Relación de Componentes y Sistema de Olores*

Componente	Sistema Artesanal	Sistema Carbón activado	Sistema Biofiltro
Punto C	existe	existe	-
Val aire N°08	existe	-	-
Val aire N°09	existe	existe	-
Val aire N°13	existe	existe	-
PTAR Huáscar	existe	-	existe

Nota: Elaboración Propia

Actividad de mantenimiento del sistema artesanal control de olores (Punto C, PTAR Huáscar, Val. aire n° 08, 09, 13):

La actividad en este tipo de mantenimiento es más riesgosa, primero se debe abrir la tapa de los buzones (válvula de aire y sistema artesanal control de olores), colocar el extractor de aire y esperar 15 minutos hasta que se oxigene el buzón. Luego cerrar la válvula compuerta de la válvula de aire, y dirigirse al tablero de mando para apagar el sistema eléctrico, siempre verificando que el motor monofásico este pagado.

A continuación; se desmonta y se extrae fuera del buzón, todos los componentes del sistema artesanal, tubos, abrazaderas, brida, válvula Check, cilindro contenedor de insumos químicos gastados. Se retira todos los insumos deteriorados a las bolsas de polietileno para su disposición, se limpian y lavan los accesorios y componentes, una vez terminado el mantenimiento se procede a la instalación del sistema. Luego se suministra de insumos químicos, 01 kg de sulfato ferroso, 03 kg de viruta metálica y 20 litros de agua de mar.

Una vez que todo el sistema esté instalado se procede a aperturar la compuerta de la válvula de aire verificando la operatividad del sistema.

Los cambios de insumos para el mantenimiento del sistema artesanal se realizan mensualmente en el punto C, válvula de aire N°08, 09 y 13.

El cambio de insumos en la PTAR Huáscar es semanalmente, debido a la evaluación y análisis que se ha realizado en dicho punto, y consecuencia de ello fue el desgaste en menor tiempo de los insumos por la alta concentración de los gases proveniente de la cámara de rejillas y cámara parshall.

Foto 7

Mantenimiento del sistema artesanal de control de olores



Nota1: Desmontaje del sistema artesanal



Nota2: Suministro de viruta metálica



Nota3: Suministro de agua de mar



Nota4: Suministro de sulfato ferroso

Actividad de mantenimiento de filtros carbón activado del sistema control de olores (punto C, Val. aire n° 09, 13):

El cambio de carbón activado catalítico es trimestral; también puede variar según el registro de los parámetros obtenidos con el medidor de gases (H_2S , O_2 , Metano). Este

sistema control de olores debe tener una concentración menor a 10 ppm como resultado final. Caso contrario debe ser cambiado inmediatamente.

Para este proceso es fundamental apagar el flujo eléctrico del tablero de mando, y dejar ventilar entre 10 a 15 minutos el buzón. Luego, se debe retirar el motor monofásico y la tapa del contenedor de fibra de vidrio, para su mantenimiento preventivo y/o correctivo.

Se debe retirar todo el carbón activado catalítico gastado para su disposición final. El cambio de carbón activado varía según la capacidad de motor; para motores monofásicos de 1HP y 0.5 HP le corresponde 160kg y 60 kg respectivamente, a continuación, se detalla las actividades:

- Si se determina que la media de carbón tiene un desgaste o está completamente gastado, la media de carbón tendrá que ser reemplazado. Al reemplazar la media de carbón, por favor, utilice el mismo tipo de carbón activado de alta capacidad de remoción de H₂S.
- Antes de retirar la media de carbón del sistema, cierre el dâmpier de ingreso y las válvulas para impedir el arranque del sistema y mantener el gas procesado de ingreso al recipiente.
- Retire la tapa superior del sistema.
- La media de carbón gastado puede ser retirado del recipiente, ya sea mediante el uso de una pala a través de la abertura superior.
- Una vez que todo el carbón activado gastado se ha eliminado del recipiente, inspeccionar el interior del recipiente y comprobar la integridad de la rejilla de soporte y la malla de polipropileno.
- Si es necesario, reemplazar e instalar una nueva malla de polipropileno en el recipiente, ajuste y amarre en todas las esquinas.
- Coloque una pala llena de carbón contra la pared interior en todo el recipiente para mantener la rejilla en su lugar.

- Coloque los sacos o bidones de carbón a un punto de transferencia cerca de la abertura. Transferir el carbón en el soporte del lecho mediante el uso de una pala. Utilice un rastrillo para esparcir y nivelar el lecho de carbón activado. Verifique que la nueva media este llena y tenga una profundidad de 3 pies. No llene demasiado el lecho.
- Vuelva a colocar y sujetar la tapa superior del sistema.
- Retire las etiquetas de bloqueo y cerraduras.
- Reinicie el sistema siguiendo el procedimiento de arranque.

También se debe realizar el mantenimiento preventivo y/o correctivo del tablero de mando y el motor monofásico de 1.0 HP y/o 0.5 HP, este procedimiento se detallará a continuación:

A) Tablero de Mando:

- Para los dispositivos de seguridad para corto circuitos y sobre cargas tales como interruptor termo-magnético, relé – térmico, contactor, fusibles y otros se procede al sopleteo en seco y a la pulverización de contactos con limpia contactos.
- Para las líneas de transmisión tales como las barras de cobre y cables se procede al lijado de terminales, ajustado de los mismos y cambio si lo amerita.
- Para el tablero, limpieza interna y externa de suciedad y otros.

B) Motor 1.0HP y/o 0.5HP:

- Desmontaje y extracción del motor, desmontaje de tapa de bornes, caja de condensador, tapa de ventilador limpieza, lijado de terminales y/o cambio, verificación de los cables de alimentación y/o remplazo, sopleteado, ajustado del mismo, pulverizado con limpia contactores y limpieza de la carcasa, ventilador y tapa de ventilador.

- Verificación de rodajes, rotor, estator, interruptor centrifugo limpieza engrasado y pulverizado con limpia contactos. Inspección y engrasado de pernos del ventilador de extracción.
- Montaje y conexión de líneas de alimentación eléctricas.
- Reposición del flujo eléctrico, toma de valores eléctricos y verificación de normal funcionamiento del tablero y el motor.

Una vez se haya realizado el mantenimiento a todos los equipos se debe proceder a instalar el sistema, prender el sistema y verificar su funcionamiento y operatividad.

Foto 8

Mantenimiento de filtros Carbón Activado del sistema control de olores



Nota1: Mantenimiento preventivo tablero de mando



Nota2: Eliminación de carbón activado gastado



Nota3: Suministro de Carbón Activado



Nota4: Sistema Operativo

Actividad de mantenimiento Biofiltro en PTAR Huáscar:

El biofiltro es un sistema más complejo en lo que se refiere al tratamiento de gases, el sistema actúa básicamente con la arcilla expandida, y la remoción y/o cambio de la arcilla se realiza semestralmente.

Las principales características son:

- Etapa de Biofiltración
- Media inorgánica de arcilla expandida (remoción de H₂S)
- 99+% remoción de H₂S
- Aclimatación rápida, función de los aspersores
- Área pequeña (3 m²/1000 m³/h)
- Capacidades: 100 a 8500 m³/h
- Pre-ensamblado en fabrica para fácil instalación
- Operación automática
- Aplicaciones: Cámaras de bombeo de desagües y sist. Pretratamiento

A continuación se detallaran cada procedimiento del mantenimiento en los componentes:

A) Tablero de control eléctrico:

- Corte del fluido eléctrico y verificación con instrumento de medición.
- Los dispositivos de seguridad para corto circuitos y sobre cargas tales como interruptor termo-magnético, relé – térmico, contactor, fusibles y otros se procede al sopleteo en seco y a pulverización de contactos con limpia contactos.
- Las líneas de transmisión tales como los cables se procede al lijado de terminales, ajustado de los mismos y cambio si lo amerita.

- Los accesorios de señalización; tales como luces señalizadores se procede al sopleteo en seco, pulverización de contactos con limpia contactos y ajustado de los contactos.
- El temporizador; se procede a la verificación del calibrado solicitado y limpieza interna y externa de suciedad y otros.
- El tablero, limpieza interna y externa de suciedad y otros.

B) Motor trifásico 5HP:

- Desmontaje y extracción del motor, desmontaje de tapa de bornes, tapa de ventilador, limpieza, lijado de terminales y/o cambio, verificación de los cables de alimentación y/o remplazo, sopleteo, ajustado del mismo, pulverizado con limpia contactores y limpieza de la carcasa, ventilador y tapa de ventilador.
- Verificación de rodajes, rotor, estator, interruptor centrifugo limpieza y pulverizado con limpia contactos, engrasado de rodajes. Inspección de la faja de transmisión y de las hélices de extracción e impulsión, limpieza y engrasado de pernos.
- Montaje y conexión de líneas de alimentación eléctricas.
- Reposición del flujo eléctrico, toma de valores eléctricos y verificación de normal funcionamiento del tablero y el motor.

C) Sistema Hidroneumático – Tablero Hidroneumático:

- Corte del fluido eléctrico y verificación con instrumento de medición.
- En los dispositivos de seguridad para corto circuitos y sobre cargas tales como interruptor termo-magnético, relé – térmico, contactor, fusibles y otros se procede al sopleteo en seco y a pulverización de contactos con limpia contactos.
- En las líneas de transmisión tales como los cables se proceden al lijado de terminales, ajustado de los mismos y cambio si lo amerita.

- En los accesorios de señalización; tales como luces señalizadores se procede al sopleteo en seco, pulverización de contactos con limpia contactos y ajustado de los contactos.
- En los sensores de nivel; se procede a la verificación y limpieza si lo amerita.
- En sensor de presión (presostato) y manómetro de presión; se procede a la verificación del calibrado requerido y limpieza interna y externa de suciedad y otros.
- En el tablero, limpieza interna y externa de suciedad y otros.

D) Sistema Hidroneumático – Electrobomba Presurizada:

- Desmontaje y extracción del motor, desmontaje de tapa de bornes, tapa de ventilador, limpieza, lijado de terminales y/o cambio, verificación de los cables de alimentación y/o remplazo, sopleteo, ajustado del mismo, pulverizado con limpia contactores y limpieza de la carcasa, ventilador y tapa de ventilador.
- Verificación de rodajes, rotor, estator, interruptor centrifugo limpieza engrasado y pulverizado con limpia contactos. Inspección del rodete de impulsión.
- Montaje y conexión de líneas de alimentación eléctricas.

E) Sistema Hidroneumático – Válvula Selenoide:

- Se procede a la limpieza externa de la válvula solenoide, válvula de paso, rotámetro y manómetro de presión. Verificación de valores para la inyección de flujo requerido y el funcionamiento de la programación fijada.
- Verificación y mantenimiento preventivo de la bomba inyectora y el conexionado de alimentación eléctrica, ajustado de conectores y limpieza interna y externa de suciedad y otros.
- Montaje y conexión de líneas de alimentación eléctricas.

Por último, se procede a la reposición del flujo eléctrico, toma de valores eléctricos y verificación de normal funcionamiento del tablero y el motor.

Foto 9

Mantenimiento del sistema Biofiltro en PTAR Huáscar



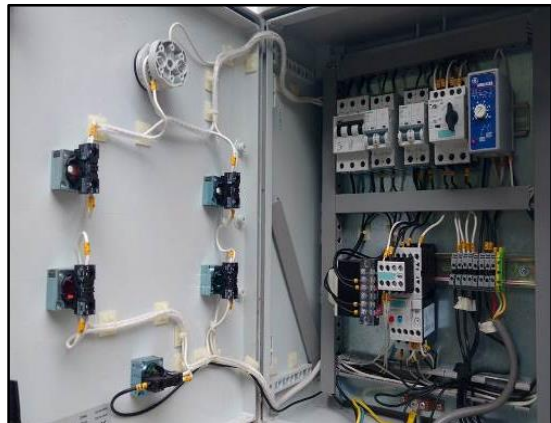
Nota1: Tanque Biofiltro



Nota2: Sistema Hidroneumático



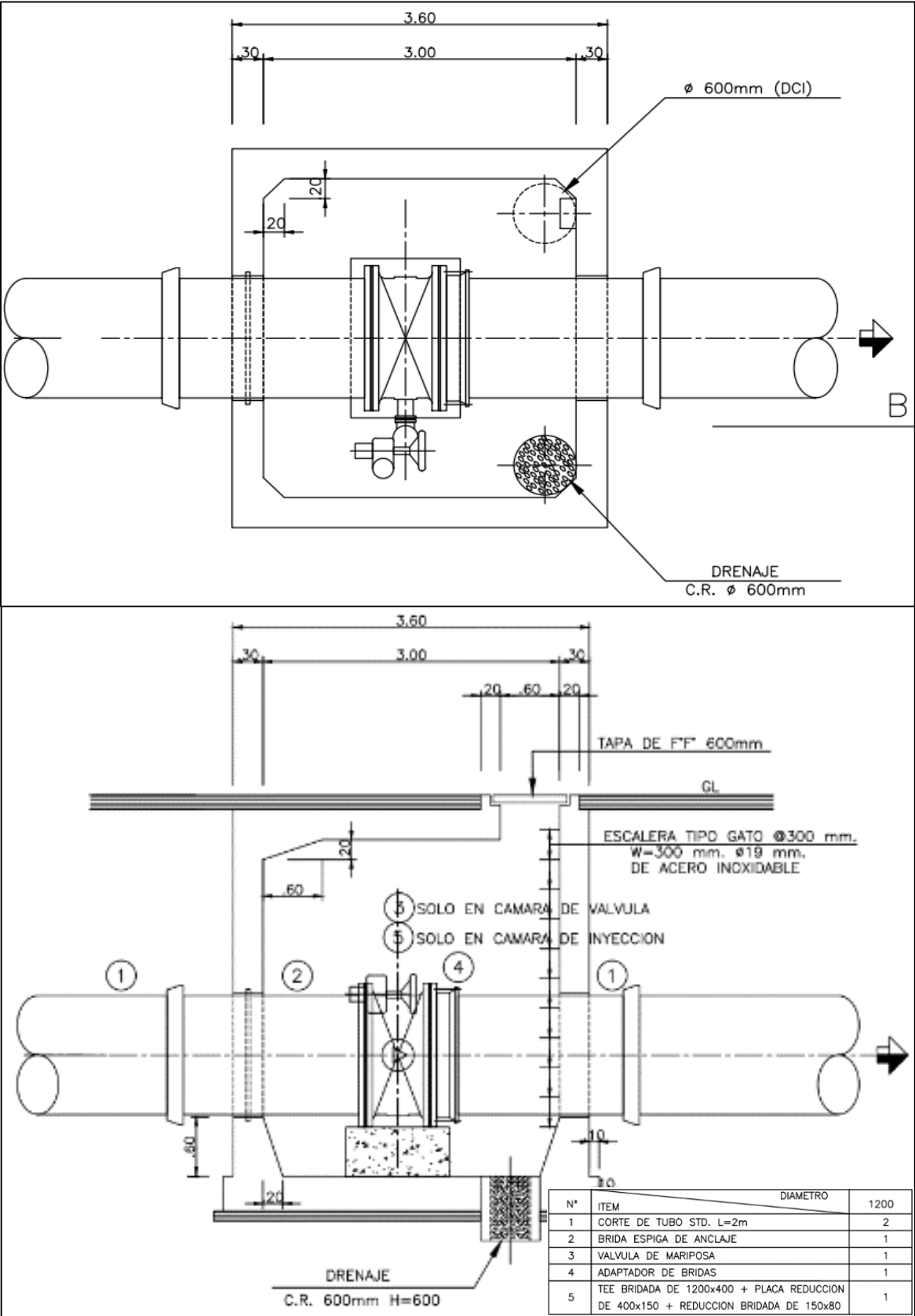
Nota3: Motor Trifásico



Nota4: Tablero de mando

3.5.3.7Válvula de Cierre / Mariposa. Estas válvulas instaladas aíslan a una sección de la tubería de conducción para evitar condiciones inesperadas o la necesidad de trabajos de mantenimiento (según lo planificado), evitando con ello, el vaciado de la tubería. En total, existe 10 válvulas mariposas instaladas a lo largo de la línea.

Sistemas de válvula compuerta



Fuente: Plano – Cámaras y Válvulas detalles (Proyecto MESIAS, 2000)

Actividad de mantenimiento de la Válvula Mariposa:

En este tipo de actividades se realiza el mantenimiento preventivo, que consiste básicamente en la limpieza y lavado de la válvula, limpieza de la cámara, engrasado de los pernos y si es necesario el cambio de los mismo. La inspección y mantenimiento es quincenal y/o mensual.

Foto 10

Mantenimiento de la válvula mariposa



Nota1: Limpieza y Lavado de la válvula



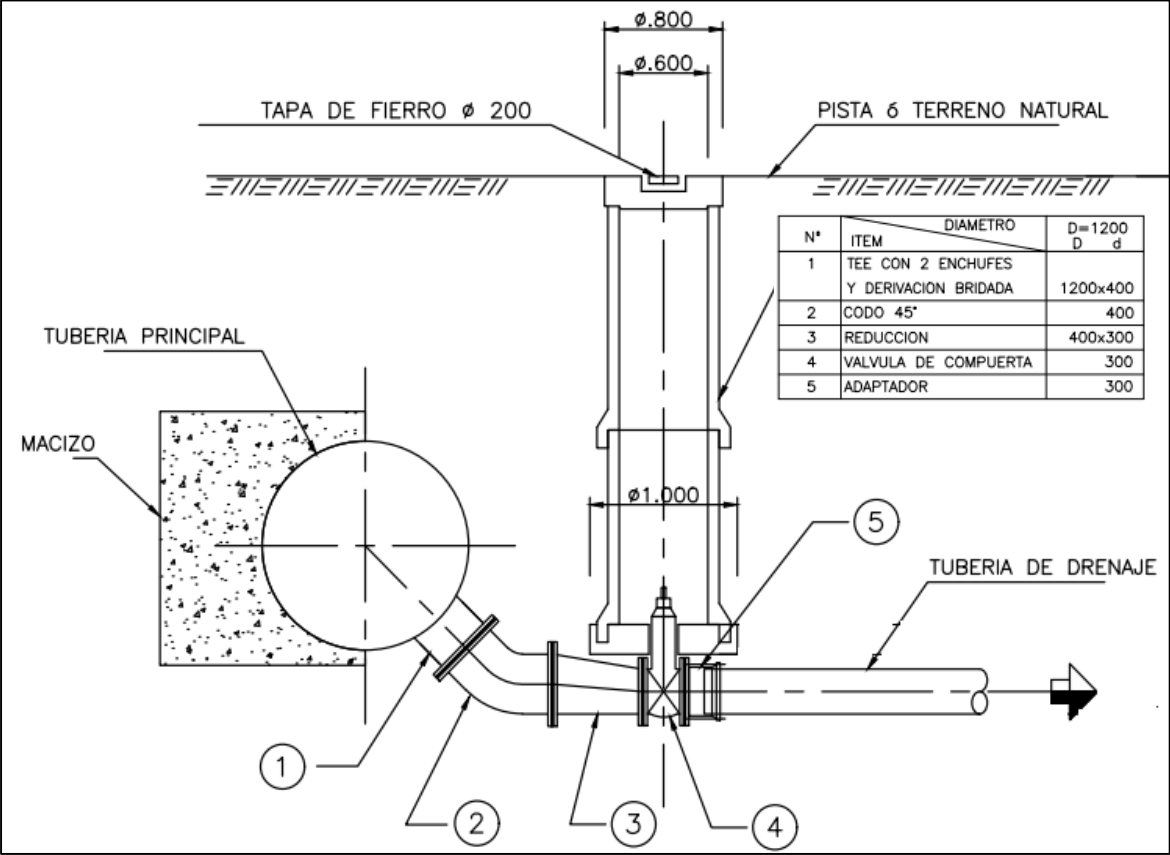
Nota2: Engrasado de los pernos

3.5.3.8Válvula de Purga. Este equipo permite drenar los sólidos sedimentados en la tubería. En caso de una excesiva producción de gas y/o elevación del nivel del agua en buzones o cámaras aguas arriba, existe la posibilidad de encontrar lodos en las partes baja de la tubería.

En total, se tienen instalado 11 válvulas de purga en los tres sifones, de las cuales solo están operativas 05, debido a que las otras no tienen la válvula de sacrificio, es decir que no contiene instalado otra válvula compuerta adyacente a la válvula de purga.

Figura 9

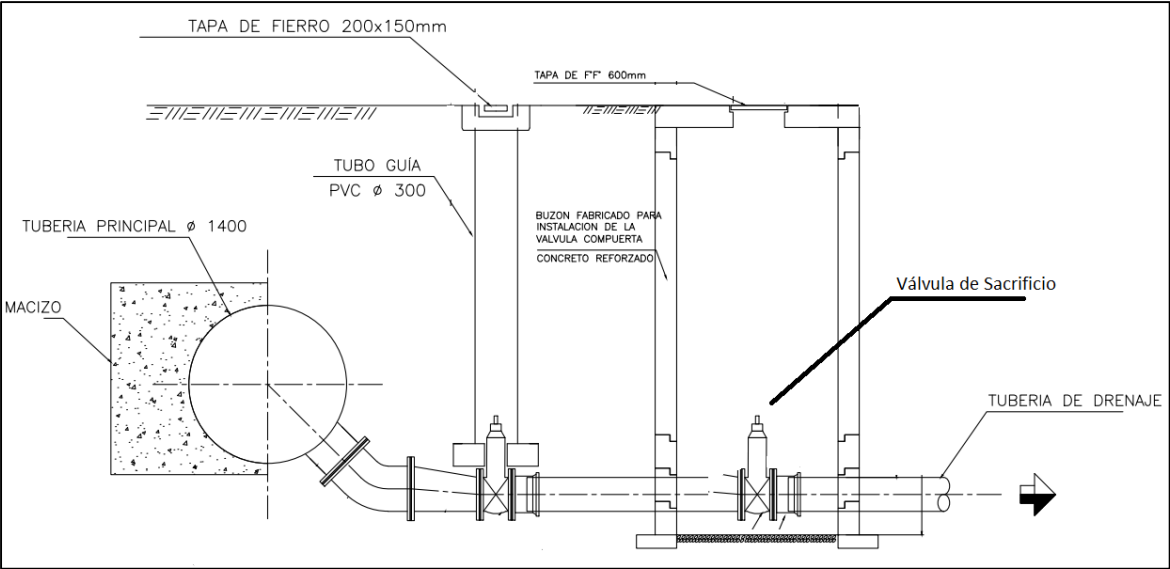
Sistema válvula de Purga



Fuente: Plano – Cámaras y Válvulas detalles (Proyecto MESIAS, 2000)

Figura 10

Sistema válvula de purga y válvula de sacrificio



Fuente: Plano – Cámaras y Válvulas detalles (Proyecto MESIAS, 2000)

Actividad de mantenimiento de la Válvula Purga:

En este tipo de actividades se realiza el mantenimiento preventivo, que consiste básicamente en la limpieza y lavado de la válvula.

Se procede a desmontar la parte superior de la válvula de sacrificio “válvula de purga”. Los accesorios son separados para su mantenimiento (lavado, cambio de accesorios nuevos en caso de que se encuentre corroído).

Así mismo se realiza el purgado de la válvula hacia un buzón de colector o cámara de una estación de bombeo, por unos 60 minutos.

Durante la ejecución de las actividades se evaluó que el purgado tenía que ser más continuo. Se purgaba 01 vez al mes y ahora se purga 01 vez por semana, debido a la alta concentración de lodos que evacuaba al momento de purgar una vez al mes, dando resultado el drenaje una disminución notoria al realizar el purgado 01 vez por semana y la duración del purgado ahora es por 30 minutos solamente.

Se tiene instalado 11 válvulas de purga y el purgado se realiza solamente en 05 válvulas, debido a que dichas válvulas tienen su válvula de sacrificio, que es simplemente otra válvula compuerta adyacente a la válvula de purga, cuya finalidad es utilizar dicha válvula compuerta para la operación continua de abrir y cerrar la válvula para el purgado, y cuando se manifiesta un desperfecto en la válvula compuerta se utilizará la válvula de purga.

Foto 11

Mantenimiento válvula de purga



Nota1: Limpieza y Lavado de la válvula



Nota2: Engrasado de pernos



Nota3: Apertura de la compuerta para el purgado

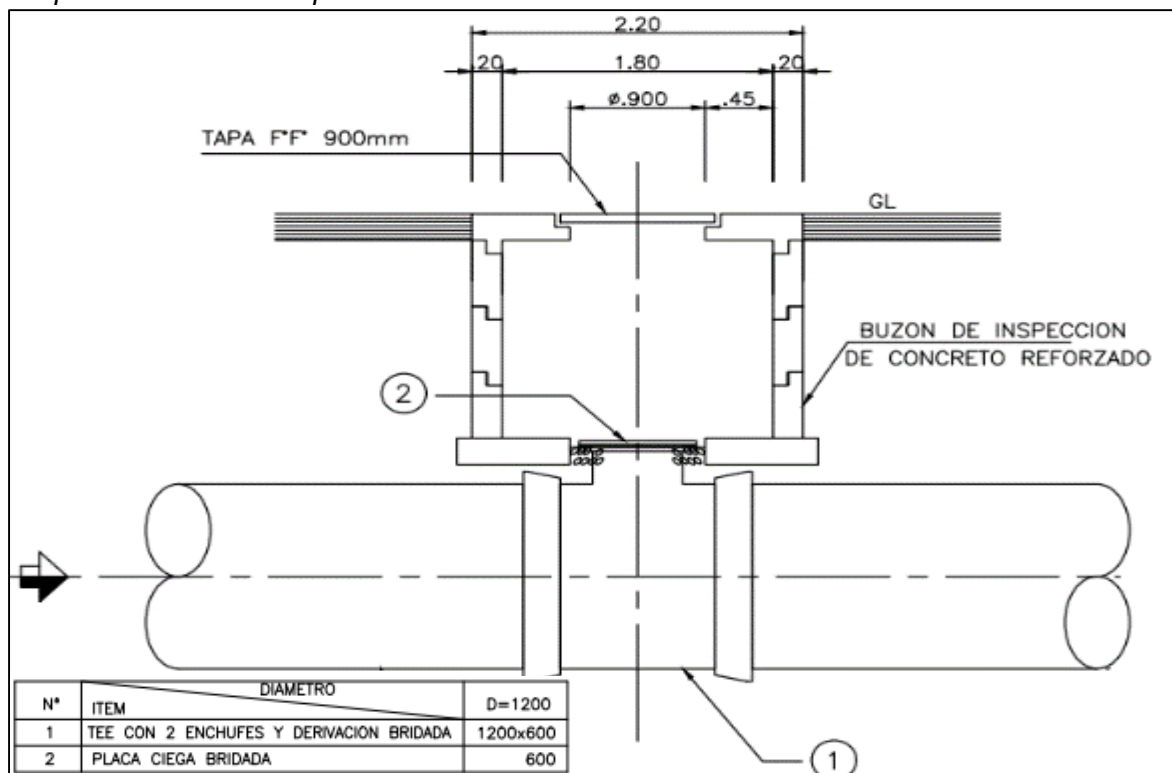


Nota4: purgado hacia un buzón de colector

3.5.3.9 Buzón de Inspección. Esta instalación se puede utilizar para el mantenimiento regular. Para la limpieza de la tubería se cierra el sistema de válvulas ubicado aguas abajo de la sección de limpieza, y se abre el drenaje aguas arriba del sistema de válvulas, introduciendo luego equipo de limpieza como la herramienta de arrastre de alta presión a través de este buzón. Asimismo, los trabajadores también pueden ingresar a la tubería a través de ella. Para tales casos, se deberán tomar las precauciones adecuadas para evitar una deficiencia de oxígeno dentro de la tubería. No se recomienda ingresar a la tubería sin el equipo de seguridad y ventilación adecuado. En total se encuentra instalados 10 buzones de inspección.

Figura 11

Esquema Buzón de Inspección



Fuente: Plano – Cámaras y Válvulas detalles (Proyecto MESIAS, 2000)

Actividad de mantenimiento de Buzón de Inspección:

En este tipo de actividades se realiza el mantenimiento preventivo, que consiste básicamente en la limpieza del buzón de inspección, engrasado de los pernos de la brida

ciega y si es necesario el cambio de los mismo. La inspección y mantenimiento se realiza mensualmente.

Foto 12

Mantenimiento Buzón de Inspección



Nota1: Limpieza y Lavado de la Brida Ciega

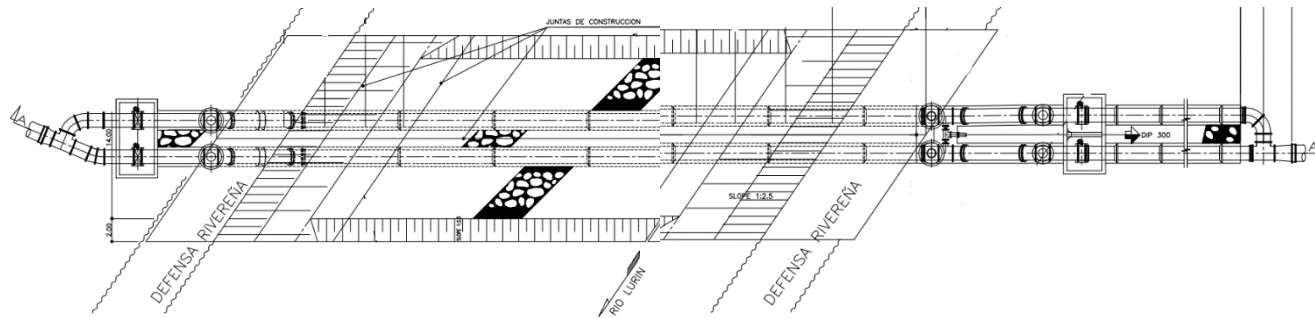


Nota2: Engrasado de los pernos

3.5.3.10 Cruce de río Lurín. Este cruce, es parte del tercer sifón, que es la más grande. Consiste en dos líneas de tuberías en paralelo de 1,200 mm de diámetro, cubierto con dados de concreto armado en toda su longitud. La instalación se hizo por debajo del cauce del río para su protección, sin embargo, es importante el mantenimiento permanente del cauce, para evitar alguna posibilidad de daño a la tubería. (Nippon Jogesuido Sekkei Co., 2007)

Figura 12

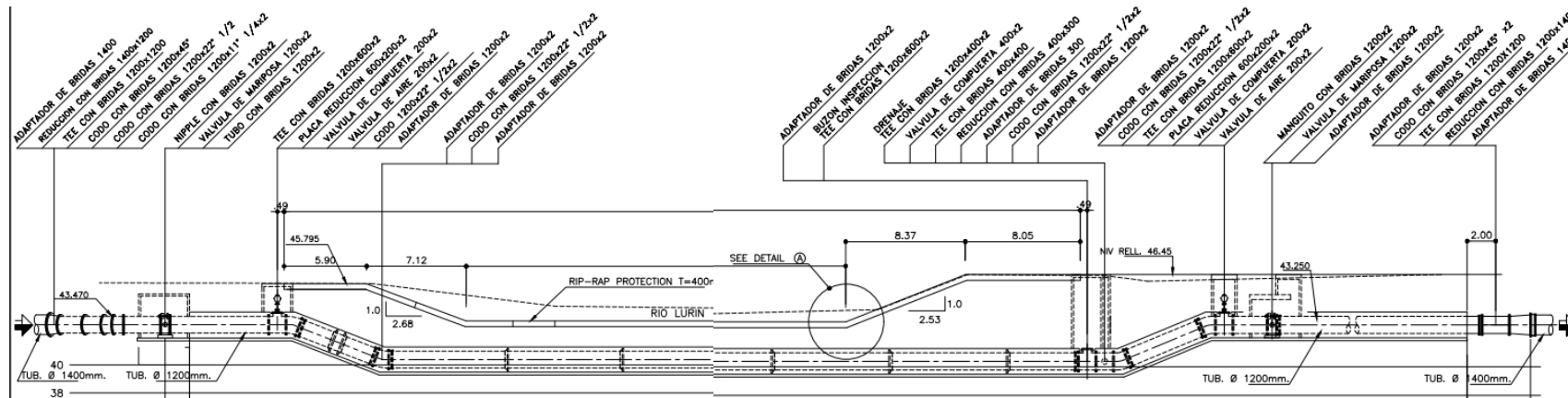
Planta del Esquema cruce del río Lurín



Fuente: Plano – Cruce Río Lurín Detalles (Proyecto MESIAS, 2000)

Figura 13

Perfil del Esquema cruce del río Lurín



Fuente: Plano – Cruce Río Lurín Detalles (Proyecto MESIAS, 2000)

Actividad en el cruce del río Lurín:

Los trabajos en el cruce del río, se realiza en épocas de menor sequía para evitar posibles daños de la tubería instalada por debajo del cauce del río en época de avenida.

Foto 13

Actividades en el cruce del río Lurín



Nota1: Limpieza y Lavado de la protección Rip-Rap en época de sequía.



Nota2: Vaciado del concreto pre-mezclado para protección del Rip-Rap.



Nota3: Colocación de rocas en paralelo al costado del Rip-Rap aguas abajo, para amortiguar la caída del agua en avenidas.



Nota4: Excavación para el enrocado para la defensa ribereña.



Nota5: Enrocado en la defensa ribereña.



Nota6: Trabajo terminado y vista del cruce en época de avenida.

3.5.3.11 Punto “C”. Teniendo en cuenta que, en el año 2017, la frecuencia de ocurrencia de los aniegos se acentuó de manera significativa en la intersección de Av. El Sol con Av. Guardia Civil en el distrito de chorrillos, que con el tiempo ha incrementado su frecuencia.

Foto 14

Incidencias del aniego del buzón del colector circunvalación en la intersección de av. El Sol con av. Guardia Civil en el distrito de Chorrillos



Debido a la ocurrencia de los aniegos, se han realizado diversas maniobras operativas, las cuales consisten en lo siguiente:

- Monitoreo del buzón ubicado en la Av. El Sol con Av. Guardia Civil, todos los fines de semana.
- Los fines de semana (sábado y domingos) y feriados, por falta de capacidad del colector circunvalación en el distrito de chorrillos, se deriva hacia la línea de conducción San Bartolo mayor caudal a través de un empalme en el denominado Punto “C” (Desvío de los Colectores quebrada 13, Ampliación Villa María y Mariátegui), ubicado en la Av. Rosa Lozano – Villa María del Triunfo altura del Hospital María Auxiliadora.

Además, se realiza la extracción de residuos sólidos de la cámara de rejillas del punto C y se traslada dicho residuos sólidos a PTAR Huáscar.

Figura 14

Ubicación de la cámara de inspección del Punto C



Nota: Ubicado en av. Salvador Allende con pasaje Ugarte – San Juan de Miraflores

Foto 15

Punto “C” y Cámara de Rejas



Nota1: Ubicación del Punto C y Cámara de Rejas



Nota2: Cámara de Rejas



Nota3: Limpieza en la Cámara de Rejas

3.5.3.12 PTAR Huáscar. En la PTAR Huáscar se encuentra la cámara de rejillas, que en la actualidad el CONSORCIO PTAR Huáscar se encarga de extraer los residuos sólidos de ella y de la cámara Parshall para luego ser trasladado a un relleno sanitario autorizado.

El máximo caudal registrado en la cámara Parshall (PTAR Huáscar), es de 2200 l/s, sin embargo, hay registros de un mayor ingreso de caudal, cuyos datos precisos no se tienen toda vez que la estructura de la cámara Parshall solo tiene la posibilidad de medir de manera confiable hasta los 2200 l/s.

Los incrementos de caudal anteriormente mencionados, están influenciados por la derivación de caudal de los colectores primarios (Ampliación Villa María, Mariátegui y Quebrada 13) para evitar aniegos de agua residual en el cruce de la Av. El Sol con la Av. Guardia Civil (Colector Circunvalación). Y además también el incremento se debe al caudal por bombeo de la PTAR Huáscar hacia la cámara de Rejas.

Tabla 4

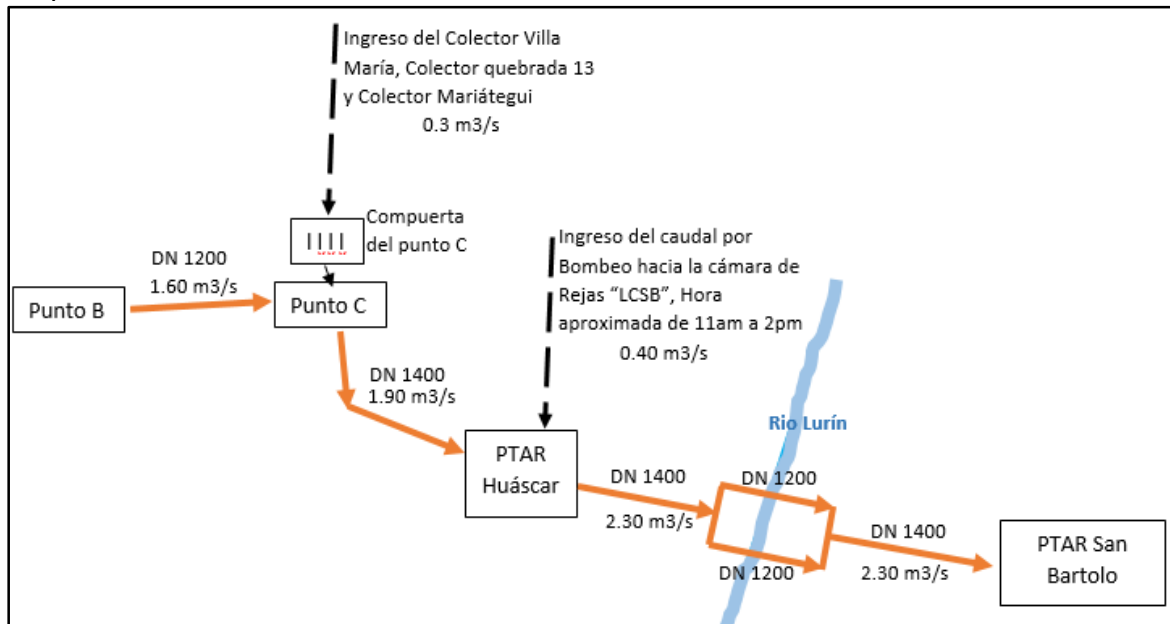
Caudales medidos en cámara Parshall - LCSB

Caudales	Caudal Mínimo (L/S)	Caudal Máximo (L/S)	Caudal promedio del mes (L/S)
Mayo - 2022	373.0	1995.0	1083.4
Junio - 2022	351.0	2062.0	1095.4
Julio - 2022	378.0	2281.0	1052.8
Agosto - 2022	330.0	2012.0	970.7
Setiembre - 2022	358.0	2080.0	975.2
Octubre- 2022	207.0	2200.0	956.7
Noviembre-2022	201.0	2089.0	980.0
Diciembre-2022	263.0	>=2200.0	1006.6*
Enero-2023	263.0	>=2200.0	1006.6 *
Febrero-2023	374.0	>=2200.0	1143.3*
Marzo-2023	220.0	>=2200.0	1168.8*
Abril-2023	357.0	>=2200.0	1195.2*
Mayo-2023	415.0	>=2200.0	1254.4*

Nota: Para el cálculo del valor promedio no se han considerado los caudales mayores de 2200 L/s

Figura 15

Esquema recorrido del caudal



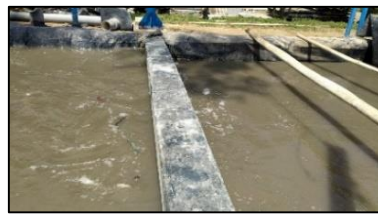
- Esta situación límite se debe a que los fines de semana (sábados y domingos) y feriados, por razones de la falta de capacidad del colector Circunvalación en el distrito de Chorrillos, se deriva hacia la PTAR San Bartolo mayor caudal a través de un empalme en el denominado punto “C”, ubicado en la Av. Rosa Lozano – Villa María del Triunfo altura del Hospital María Auxiliadora.
- La mayor derivación de desagüe viene afectando la operatividad de la línea de conducción a la PTAR San Bartolo, ocurriendo casi desbordes de desagüe al interior de la PTAR Huáscar y niveles altos en las estructuras hidráulica dentro de dicha PTAR Huáscar, como se muestra en las siguientes imágenes:

Foto 16

Niveles de aguas residuales en la cámara Parshall – PTAR Huáscar



Sábado 26.11.22



Sábado 03.12..22



Domingo 04.12.22



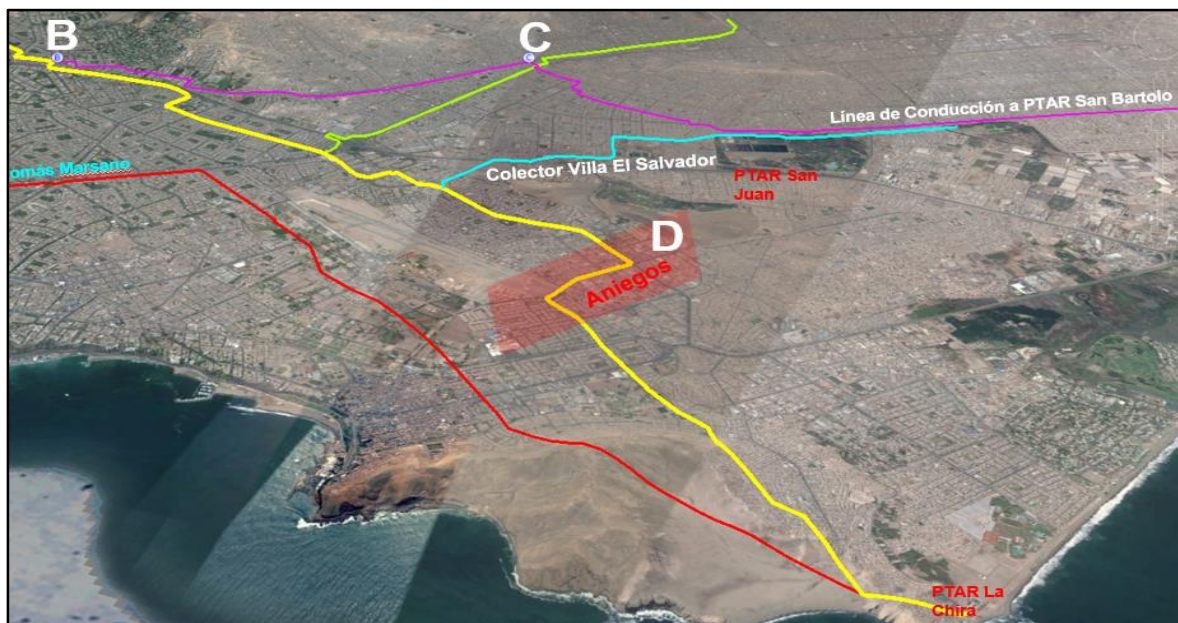
Viernes 09.12.22



Sábado 17.12.22

Figura 16

Interrelación entre Colector Circunvalación y LCSB



- Cabe precisar que el sistema de la línea de conducción a la PTAR San Bartolo está ligado al sistema del colector Circunvalación, como se aprecia en la Figura 16, ya que esta línea de conducción desvía desagües del colector Circunvalación hacia la PTAR San Bartolo.

- Como es de conocimiento de SEDAPAL, desde hace más de 15 años, el colector Circunvalación no tiene capacidad para conducir todo el volumen de desagüe generado en dicha área de drenaje, debiendo, de forma permanente, el ERPrim desviar desagüe hacia la línea de conducción a la PTAR San Bartolo, desde el punto B (ver Figura 16), ubicado en la intersección de Jr. Gerónimo de Aliaga y Jr. Alonso de La Molina – Surco (Altura puente primavera de Evitamiento). En la actualidad, no es posible parar la conducción de desagües a través de la línea de conducción a la PTAR San Bartolo, ya que los desagües tendrían que ser conducidos a través del colector Circunvalación, generándose desborde de desagüe en la intersección de Av. El Sol con Av. Guardia Civil – Chorrillos.

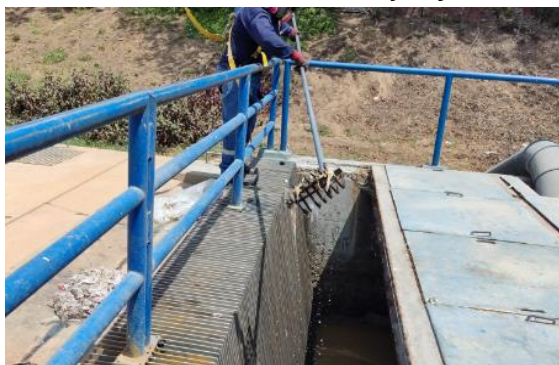
Actividad de mantenimiento cámara de rejillas, cámara Pharshall – PTAR Huáscar

Se procede a la colocación de todas las EPP's, mascarilla y cartuchos, arnés y línea de vida; luego a extraer los residuos sólidos sedimentables acumulados en la cámara de rejillas, para después acumular los sólidos extraídos en la parte superior y dejar escurrir.

Para mitigar los malos olores se recomienda rociar con Cal. Después de 1 hora de escurrimiento, todo lo extraído es depositado en bolsas de polietileno de alta densidad con un aproximado de 45 kilos por bolsa, donde serán transportados a un contenedor autorizado para su disposición final.

Foto 17

Mantenimiento en Cámara Rejas y Cámara Parshall



Extracción de residuos sólidos cámara de rejillas



Extracción de residuos sólidos cámara Parshall

3.5.3.13 Lechos de Secado. A la fecha, los sólidos biológicos no pueden ser purgados en estos lechos por un problema de impermeabilidad, es decir, el agua residual se filtra por el suelo del lecho de secado y ocasiona la contaminación de pozos que hacen uso los pobladores de la zona, además, de la generación de malos olores. Existe 02 lechos de secado instalados a lo largo de la línea de Conducción.

Actualmente, se encuentran inoperativos, dando mantenimiento a estas infraestructuras respecto a la limpieza de cerco perimétrico y portón de entrada, así como el recojo de maleza en el lugar.

Foto 18

Lecho de Secado N°01



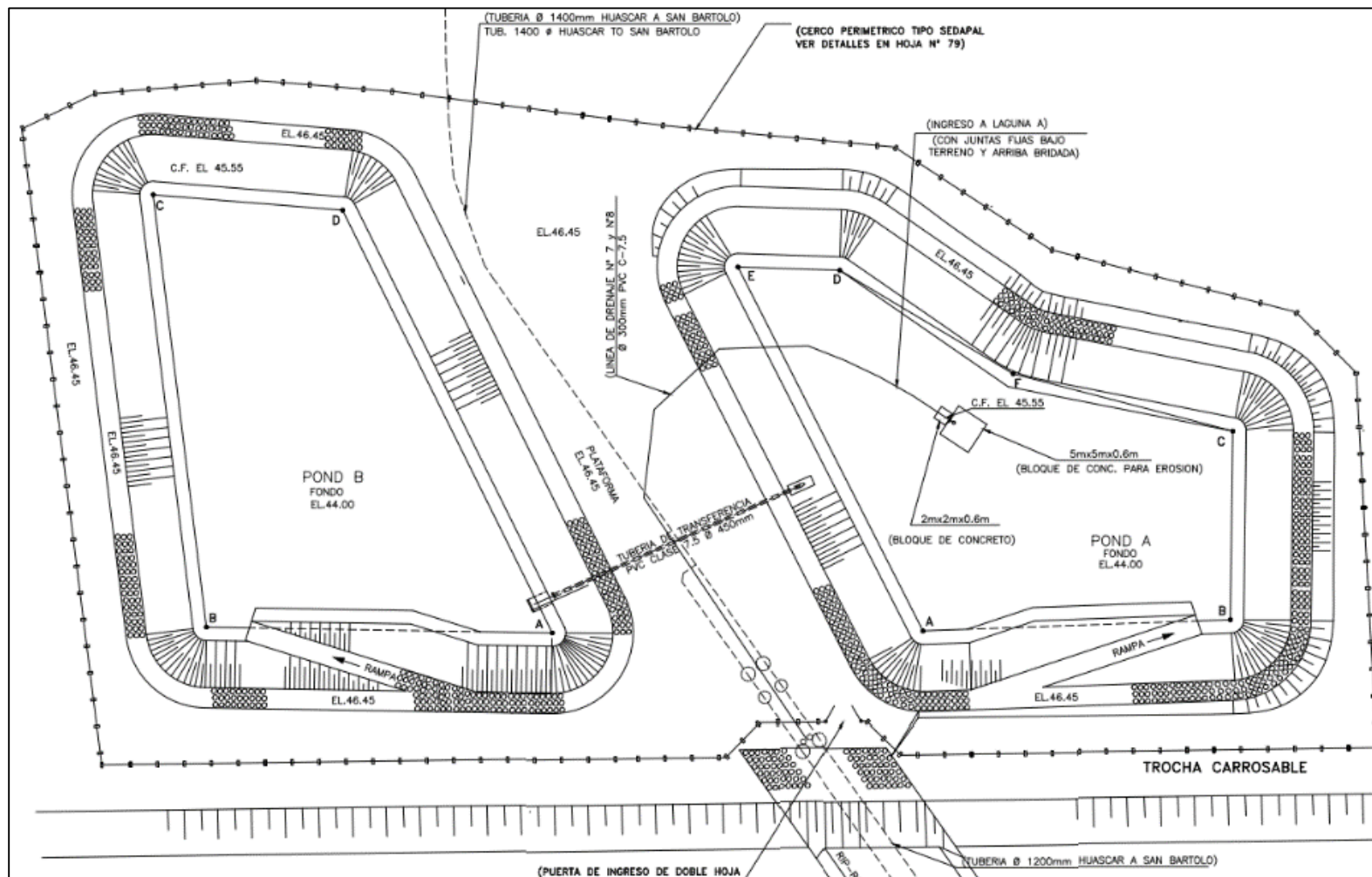
Foto 19

Lecho de Secado N°02



Figura 17

Planta del Lecho de Secado N°01



Fuente: Plano – Laguna de Drenaje N°01 (Proyecto MESIAS, 2000)

3.6 Estado situacional de los componentes de la Línea de conducción

A continuación, se expondrá las incidencias, las ocurrencias, y/o los defectos de las situaciones que se han presentado durante el periodo desde el 11.05.2022 hasta el 21.06.2023.

3.6.1 Estado situación de válvulas de aire, purga, cierre y buzones de inspección.

En las válvulas de aire, purga, cierre y buzones de inspección durante el periodo de servicio se ha podido garantizar la operatividad, debido al mantenimiento oportuno y periódico de acuerdo al cronograma y bajo la supervisión de SEDAPAL. A continuación, se detalla el estado situacional en la Tabla 5, Tabla 6, Tabla 7 y Tabla 8.

Tabla 5

Estado situacional de la válvula de aire

Item	Línea de conducción san Bartolo	Componentes	Estado Operativo	OBSERVACIONES
1	VÁLVULAS DE AIRE	V.A N°01	OPERATIVO	Mantenimiento Mensual
2		V.A N°02	OPERATIVO	Mantenimiento Mensual
3		V.A N°03	OPERATIVO	Mantenimiento Mensual
4		V.A N°04	OPERATIVO	Mantenimiento Mensual
5		V.A N°05	OPERATIVO	Mantenimiento Mensual
6		V.A N°06	OPERATIVO	Mantenimiento Mensual
7		V.A N°07	OPERATIVO	Mantenimiento Mensual
8		V.A N°08	OPERATIVO	Mantenimiento Mensual
9		V.A N°09	OPERATIVO	Mantenimiento Mensual
10		V.A N°10	OPERATIVO	Mantenimiento Mensual
11		V.A N°11	OPERATIVO	Mantenimiento Mensual
12		V.A N°12	OPERATIVO	Mantenimiento Mensual
13		V.A N°13	OPERATIVO	Mantenimiento Mensual
14		V.A N°14	OPERATIVO	Mantenimiento Mensual
15		V.A N°15	OPERATIVO	Mantenimiento Mensual
16		V.A N°16	OPERATIVO	Mantenimiento Mensual
17		V.A N°17A	OPERATIVO	Mantenimiento Mensual
18		V.A N°17B	OPERATIVO	Mantenimiento Mensual
19		V.A N°18A	OPERATIVO	Mantenimiento Mensual

20	V.A N°18B	OPERATIVO	Mantenimiento Mensual
21	V.A N°19	OPERATIVO	Mantenimiento Mensual
22	V.A N°20	OPERATIVO	Mantenimiento Mensual
23	V.A N°21	OPERATIVO	Mantenimiento Mensual
24	V.A N°22	OPERATIVO	TERRENO TERCERO
25	V.A N°23	OPERATIVO	TERRENO TERCERO
26	V.A N°24	OPERATIVO	TERRENO TERCERO
27	V.A N°25	OPERATIVO	Mantenimiento Mensual

Tabla 6

Estado situacional de la válvula de purga

Item	Línea de conducción san Bartolo	Componentes	Estado Operativo	OBSERVACIONES
1	VÁLVULAS DE PURGA	V.P N°01	OPERATIVO	Mantenimiento Mensual
2		V.P N°02	OPERATIVO	Mantenimiento Mensual
3		V.P N°03	OPERATIVO	Mantenimiento Mensual
4		V.P N°04	OPERATIVO	Mantenimiento Mensual
5		V.P N°05	OPERATIVO	Mantenimiento Mensual
6		V.P N°06	INOPERATIVO	No tiene válvula de sacrificio, queda descartado ya que metros más abajo se encuentra la válvula de purga N°07.
7		V.P N°07	INOPERATIVO	Se implementó la cámara de la válvula de sacrificio, pero aún falta la instalación de la válvula.
8		V.P N°08	INOPERATIVO	Se implementó la cámara de buzón y se instaló la válvula de purga y la válvula de sacrificio en serie, dentro del lecho de secado N°01. Dichas válvula de purga reemplazará la válvula de purga N°08 y N°09 que se encuentran Inoperativas actualmente, pero aún falta instalar la reducción de brida para la colocación de manguera cuando se deba purgar.
9		V.P N°09	INOPERATIVO	
10		V.P N°10	INOPERATIVO	No tiene válvula de sacrificio.
11		V.P N°11	INOPERATIVO	Válvula enterrada que lleva un tubo guía para la apertura y cierre de la compuerta. Asimismo, de la inspección de la tubería de drenaje a lecho de secado N°02, se encontró una tubería rota a una profundidad aprox. de 1.5m. Se implementó la cámara de la válvula de sacrificio dentro del lecho de secado N°02, pero aún falta la instalación de la válvula.

Tabla 7

Estado situacional de la válvula mariposa

Item	Línea de conducción san Bartolo	Componentes	Estado Operativo	OBSERVACIONES
1	VÁLVULAS DE CIERRE/LINEA/MARIPOSA	V.C N°01-Punto B	OPERATIVO	Mantenimiento Mensual
2		V.C N°02	OPERATIVO	Mantenimiento Mensual
3		V.C N°03	INOPERATIVO	Se requiere completar un cuerpo de buzón, debido a que el cuello de buzón es de 1.5 metros de profundidad. Además, se requiere hacer la limpieza dentro del buzón con una empresa especializada en residuos peligrosos de hospital.
4		V.C N°04	OPERATIVO	Mantenimiento Mensual
5		V.C N°05	OPERATIVO	Mantenimiento Mensual
6		V.C N°06	OPERATIVO	Mantenimiento Mensual
7		V.C N°07	OPERATIVO	Mantenimiento Mensual
8		V.C N°08	OPERATIVO	Mantenimiento Mensual
9		V.C N°09	OPERATIVO	Mantenimiento Mensual
10		V.C N°10	OPERATIVO	Mantenimiento Mensual

Tabla 8

Estado situacional del buzón de inspección

Item	Línea de conducción san Bartolo	Componentes	Estado Operativo	OBSERVACIONES
1	BUZÓN DE INSPECCIÓN	B.I N°01	OPERATIVO	Mantenimiento Mensual
2		B.I N°02	OPERATIVO	Mantenimiento Mensual
3		B.I N°03	INOPERATIVO	Se encuentra sellado con concreto, dentro del Hospital Solidaridad.
4		B.I N°04	OPERATIVO	Mantenimiento Mensual
5		B.I N°05	OPERATIVO	Mantenimiento Mensual
6		B.I N°06	OPERATIVO	Mantenimiento Mensual
7		B.I N°07	OPERATIVO	Mantenimiento Mensual
8		B.I N°08	INOPERATIVO	Se encuentra sellado con concreto
9		B.I N°09	INOPERATIVO	Se encuentra sellado con concreto, dentro de Propiedad privada.

3.6.2 Estado situacional del sistema Control de Olores.

Los sistemas control de olores sí están logrando cumplir su objetivo que es reducir la concentración de sulfuros, en la cual se evita afectar a la población circundante y al medio ambiente. El estado de todas las instalaciones es operativo, en el caso de la válvula de aire N°08 es inoperativa el sistema de carbón activado, debido a que se requiere suministro eléctrico, la cual SEDAPAL aún está gestionando.

Tabla 9

Estado situacional del sistema control de olores

Item	Control de Olores	Componentes	Estado Operativo	OBSERVACIONES
1	Sistema Artesanal	Punto C	OPERATIVO	Mantenimiento Mensual
2		V.A. N°08	OPERATIVO	Mantenimiento Mensual
3		V.A. N°09	OPERATIVO	Mantenimiento Mensual
4		PTAR Huáscar	OPERATIVO	Mantenimiento Mensual
5		V.A. N°13	OPERATIVO	Mantenimiento Mensual
1	Sistema carbón activado	Punto C	OPERATIVO	Mantenimiento Mensual
2		V.A. N°08	INOOPERATIVO	No tiene tablero eléctrico
3		V.A. N°09	OPERATIVO	Mantenimiento Mensual
4		V.A. N°13	OPERATIVO	Mantenimiento Mensual
1	Biofiltro	PTAR Huáscar	OPERATIVO	Mantenimiento Mensual

3.6.3 Requerimientos para sistema Control de olores.

requerimiento para el sistema control de olores en las válvulas de aire N°08 y N°23.

Requerimiento de tablero eléctrico para el sistema control de olores en la válvula de aire N°08 de la LCSB:

La válvula de aire N° 08, ubicado en Av. Pastor Sevilla con Arriba Perú, está conectada a un sistema artesanal control de olores que trata el gas que emana de la válvula. Debido a la concentración alta de H₂S (150PPM<) se instaló un sistema purafil con filtros de carbón activado catalítico y poder eliminar todo residuo de H₂S. También se realizó la instalación de acometida eléctrica y se dejó en punto de entrega para realizar

el empalme con el suministro trifásico. Sin embargo, el punto de instalación del suministro ha sido tapado por la vereda del peatón y requiere ser ubicado.

A continuación, se indicarán las fotos del sistema control de olores y el punto de entrega para la conexión de suministro.

Foto 20

Fotos sistema control de olores y Punto de suministro en la V.A. N°08



Foto 01: Ubicación válvula de aire N°08



Foto 02: Caja de tablero para el sistema purafil

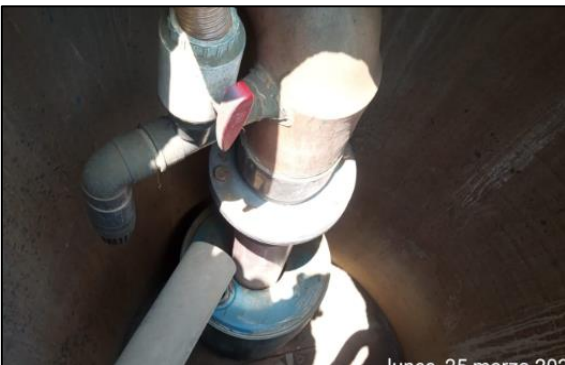


Foto 03: sistema artesanal de control de olores operativo



Foto 04: Numero de poste referencia para instalación del suministro



Foto 05: Punto de instalación del suministro



Foto 06: Trazo de cableado y ubicación

- La instalación de suministro trifásico se debe realizar con urgencia debido a los malos olores, que expulsa como residuos del sistema artesanal, que perjudican a los transeúntes y viviendas de la zona.
- El suministro trifásico debe tener como mínimo una potencia requerida de 8kw.

Requerimiento del sistema artesanal de control de olores en la válvula de aire N°23 de la LCSB:

Así mismo, a la fecha se ha identificado que, en otros tramos de la LCSB, se percibe la generación de malos olores como es el caso de la V.A N°23, que se encuentra ubicada en Rinconada Alta de Puruchuco, Lurín, propiedad del Sr. Arias. Para minimizar la percepción de los malos olores, se ha procedido a sellar la tapa colocando el tubo de ventilación mientras se realiza las gestiones y/o coordinaciones necesarias para la instalación de un nuevo sistema control de olores en dicho lugar.

Foto 21

Fotos para la implementación de sistema de olores en la V.A. N°23



Foto 01: Válvula de aire N°23



Foto 02: Buzón de la válvula de aire N°23



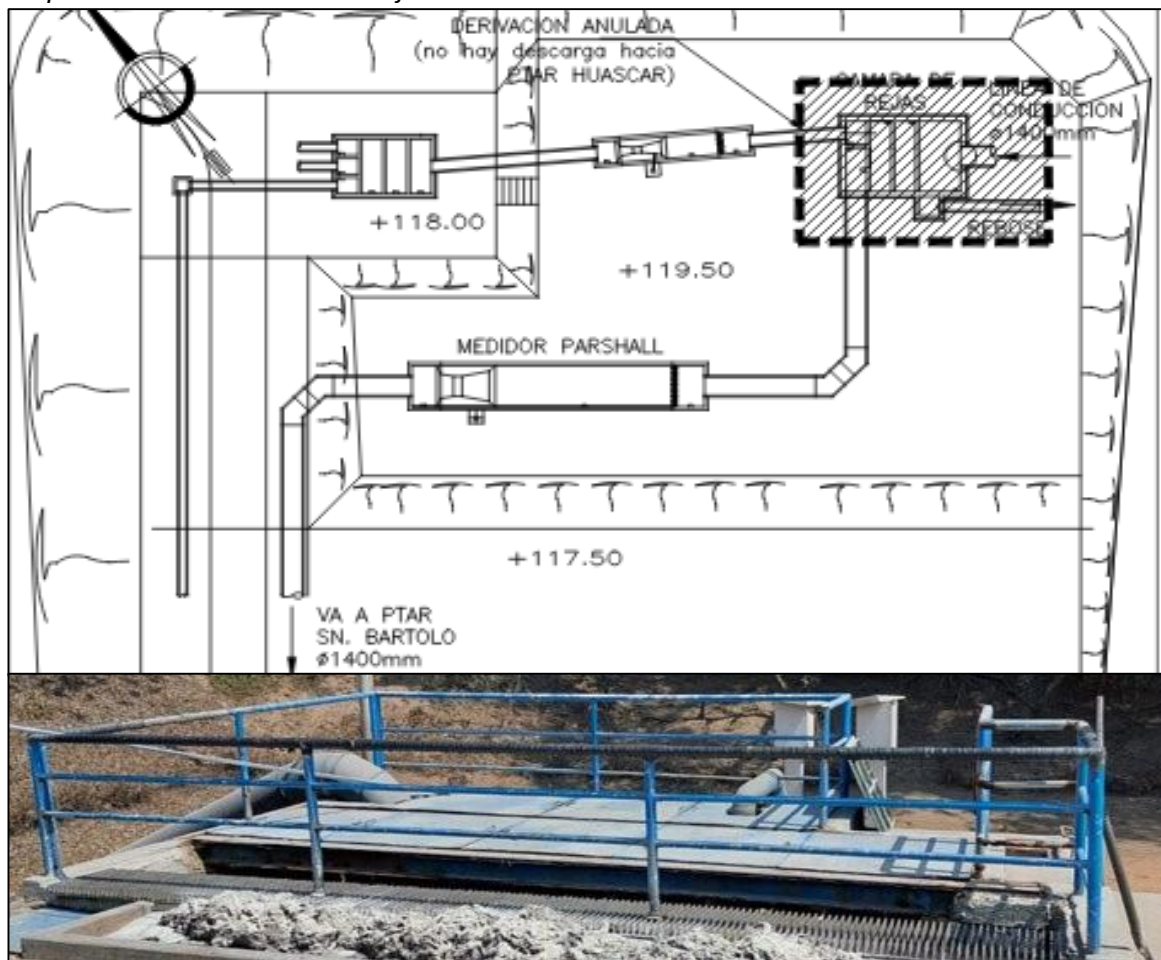
Foto 03: Trazo proyectado para la derivación del tubo de ventilación cuando se realice la instalación de un nuevo sistema artesanal control de olores.

3.6.4 Hallazgos en la LCSB

Los materiales laminados encontrados en la cámara de rejás dentro del PTAR Huáscar se dieron en diferentes fechas.

Figura 18

Esquema de la Cámara de Rejás PTAR Huáscar



Hallazgo N°01:

Reporte del material extraído en la cámara de rejás

- En fecha 22.11.22 a las 6:00 p.m., durante las actividades de limpieza de la cámara de rejás de la PTAR Huáscar, el Sr. Cutipa, operario del Consorcio PTAR Huáscar, observó la existencia de un material laminado, especie de geomembrana, el cual fue extraído de la cámara de rejás para su reporte.

Foto 22

Material extraído en cámara de rejillas – PTAR Huáscar en fecha 22.11.2022



- En fecha 23.11.22, personal del Consorcio, realizó la inspección de la Cámara del Punto C. De la inspección visual se reportó que el recubrimiento de la cámara del Punto C aparentemente se mantiene, es decir que no hay desprendimiento de la geomembrana.

Foto 23

Inspección de la cámara del Punto C



- En fecha 25, 27, 28 y 29.11.22, operadores del Consorcio extraen material laminado en pedazos más pequeños en la cámara de rejillas-PTAR Huáscar.

Foto 24

Material extraído en fecha 25, 27, 28 y 29.11.2022



Foto 01: Viernes 25.11.2022



Foto 02: Domingo 27.11.2022



Foto 03: Lunes 28.11.2022



Foto 04: Martes 29.11.2022

- El material extraído de la cámara de rejillas de la PTAR Huáscar fue analizado por el Laboratorio de Materiales de la PUCP, quien determinó que corresponde a un material de Poliuretano. Dicho material pertenecería al recubrimiento interno de la tubería de Hierro Dúctil de la Línea de Conducción San Bartolo.

Los tramos revestidos de poliuretano se ubican en las siguientes progresivas:

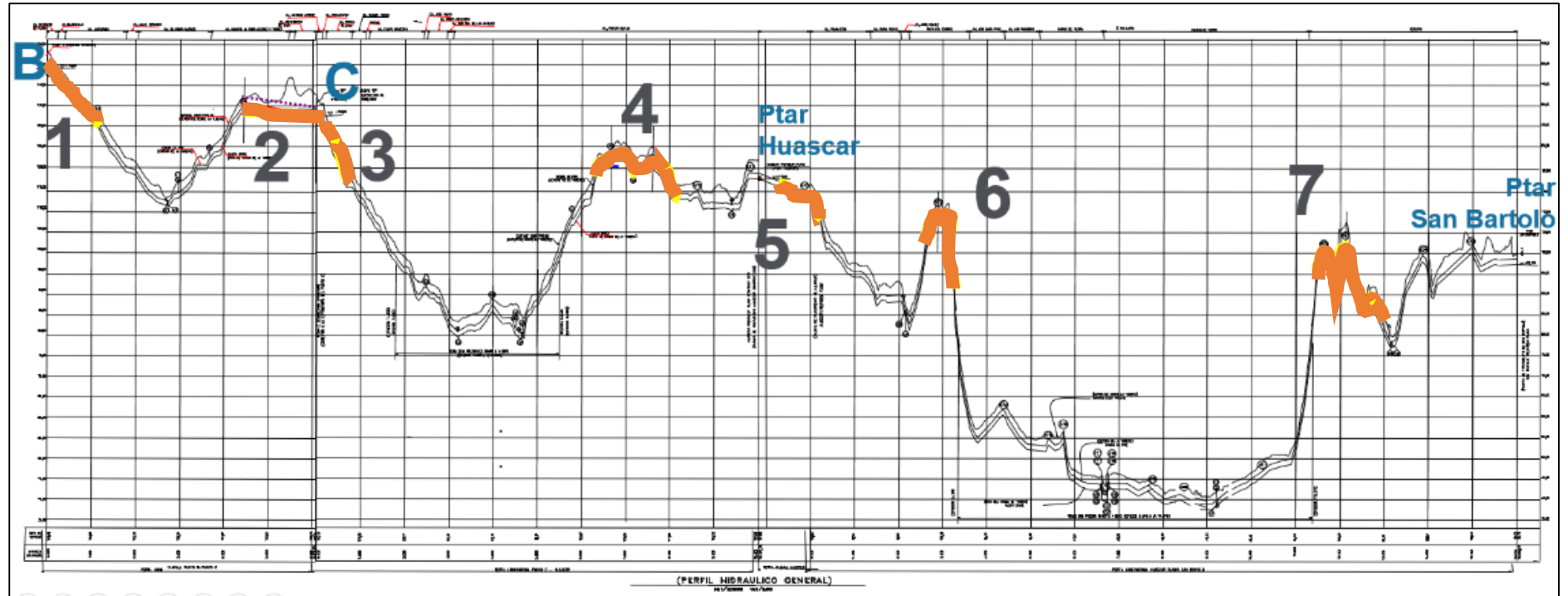
Tabla 10

Tramos críticos de la LCSB

Ítem	Progresiva (km)	Longitud (km)	Ruta	Longitud de la ruta	Material/ Diámetro
01	0+000 a 0+410	0+410	B-C	6+102 km	HD 1200 mm
02	5+108 a 6+102	0+994			
03	0+000 a 0+528	0+528	C-Huáscar	10+012 km	HD 1400 mm
04	6+452 a 7+972	1+520			
05	0+000 a 0+657	0+657	Huáscar a San Bartolo	16+009 km	HD 1400 mm
06	2+556 a 3+537	0+981			
07	11+530 a 13+075	1+545			

Figura 19

Perfil de la LCSB indicando los tramos con revestimiento de poliuretano



- Existe una probabilidad que el material observado el 22.11.2022 en la cámara de rejas de PTAR Huáscar corresponda a la protección interna de Poliuretano de la tubería de Hierro Dúctil, en una longitud total aproximada de 6.635 Km.
- Teniendo en cuenta lo anteriormente descrito, la Línea de Conducción San Bartolo estaría presentando una gran probabilidad de falla debido a la degradación de la tubería de Hierro Dúctil, por contacto directo con ácido sulfhídrico (H_2S).

Hallazgo N°02:

El día 20.03.2023, a las 08:40 horas, se extrajo de las rejas de la PTAR Huáscar, siete (07) pedazos irregulares de material laminar poliuretano, con dimensiones aproximadas de 0.3 cm².

Foto 25

Material extraído en fecha 20.03.2023



3.6.5 Identificación de las zonas de Riesgo

La Línea de Conducción San Bartolo presenta mayor riesgo de colapso en los puntos altos de la LCSB debido a que, en estos puntos se acumulan los gases, los mismos que corroen con mayor velocidad el hierro dúctil, por tal razón, el proyecto contempló, en estos tramos, un revestimiento interno de poliuretano para proteger la tubería de los gases sulfhídricos (H₂S) de los desagües. La longitud total de estos tramos, suman aproximadamente 7 Km y están dispersos en 07 tramos.

Debido a los hallazgos encontrados se programó realizar las inspecciones de los 07 tramos, los días lunes de cada semana, para observar si hay algún hundimiento o colapso en los tramos mencionados.

Para la inspección de los tramos, se dividirá en tres zonas:

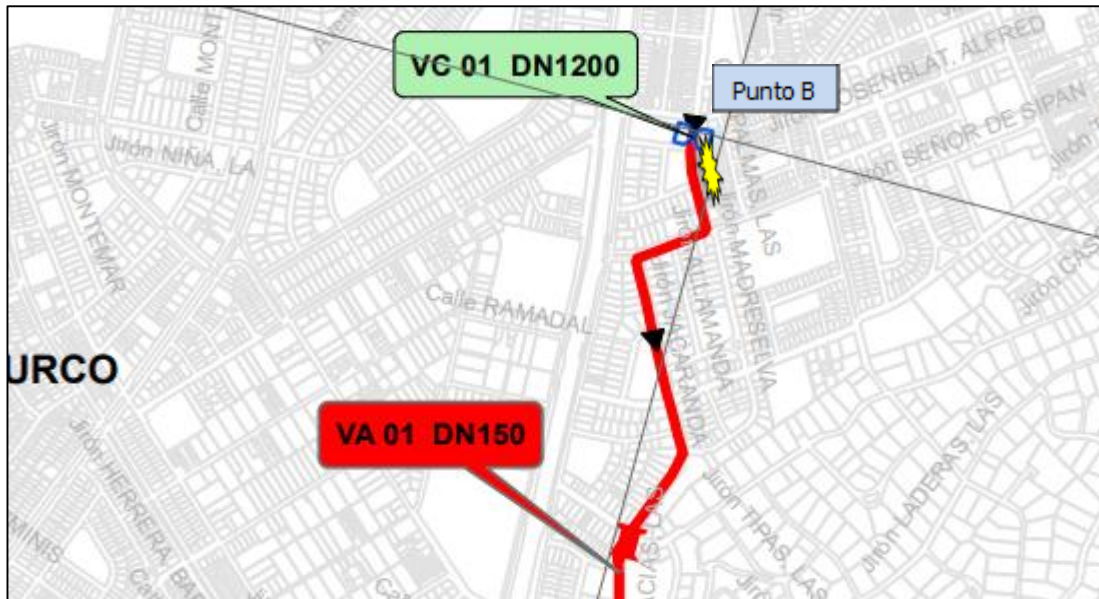
Zona 01: Desde el Punto B hasta el punto C

En esta zona se observa los tramos 1 y 2, que presentarían colapso por corrosión de la tubería de Hierro dúctil, teniendo un alcance:

- Desde el Punto B, aguas abajo, se tiene un tramo de 410 m DN 1200 mm
- Desde el Punto C aguas arriba, se tiene un tramo de 994 m, DN 1200 mm

Figura 20

Tramo 01: tramo con revestimiento de poliuretano



Tramo 01, Ubicada cerca del punto B

Figura 21

Tramo 02: tramo con revestimiento de poliuretano



Tramo 02, Ubicada aguas arriba y cerca del punto C

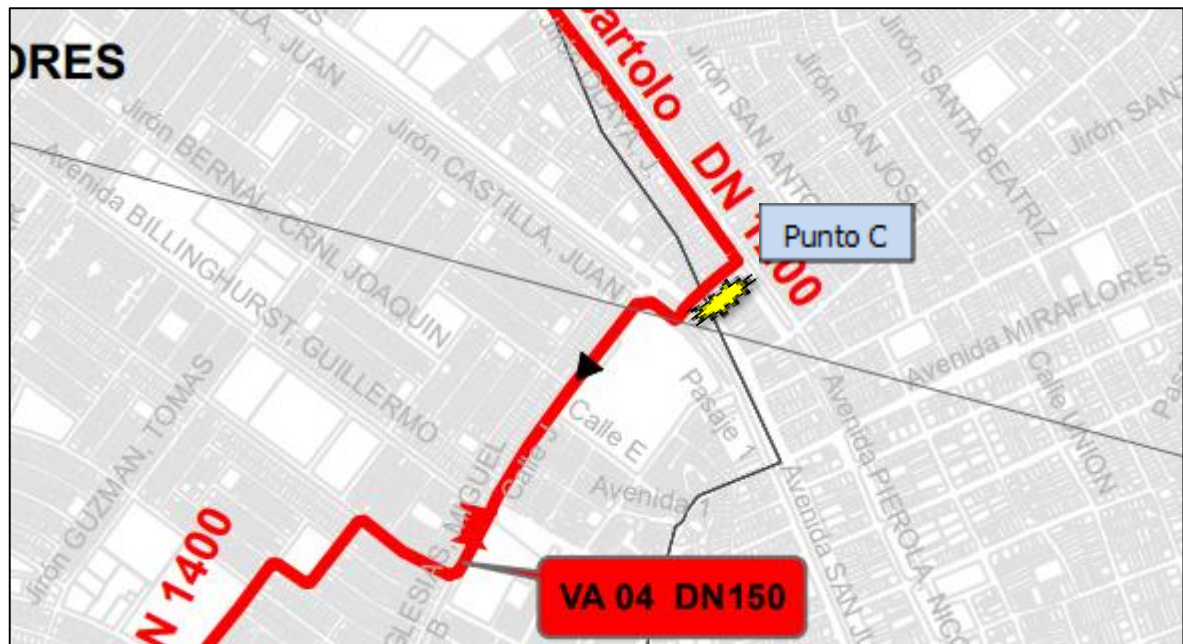
Zona 02: Desde el Punto C hasta la PTAR Huáscar

En esta zona se observa los tramos 3 y 4, que presentarían colapso por corrosión de la tubería de Hierro dúctil, teniendo un alcance:

- Desde el Punto C, aguas abajo, se tiene un tramo de 528 m DN 1400mm.
- Desde la válvula de aire N°08 a la válvula de aire N°09, se tiene un tramo de 1520m, DN 1400mm.

Figura 22

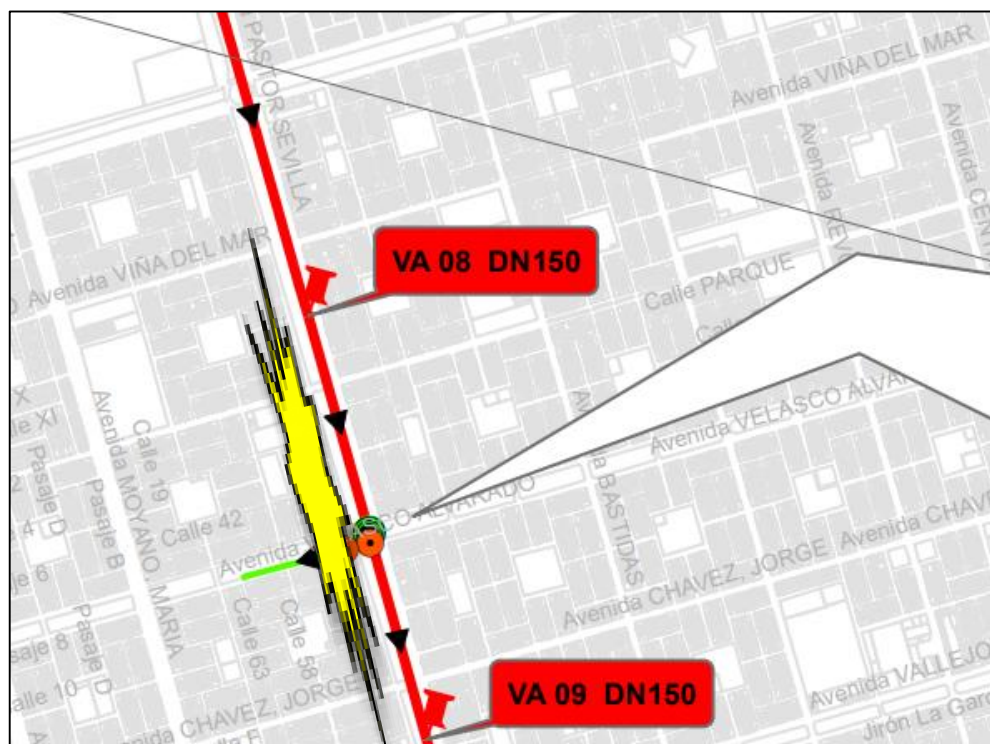
Tramo 03: tramo con revestimiento de poliuretano



Tramo 03, Ubicada aguas abajo y cerca del punto C

Figura 23

Tramo 04: tramo con revestimiento de poliuretano



Tramo 04, Ubicada entre las válvulas de aire N°08 y 09

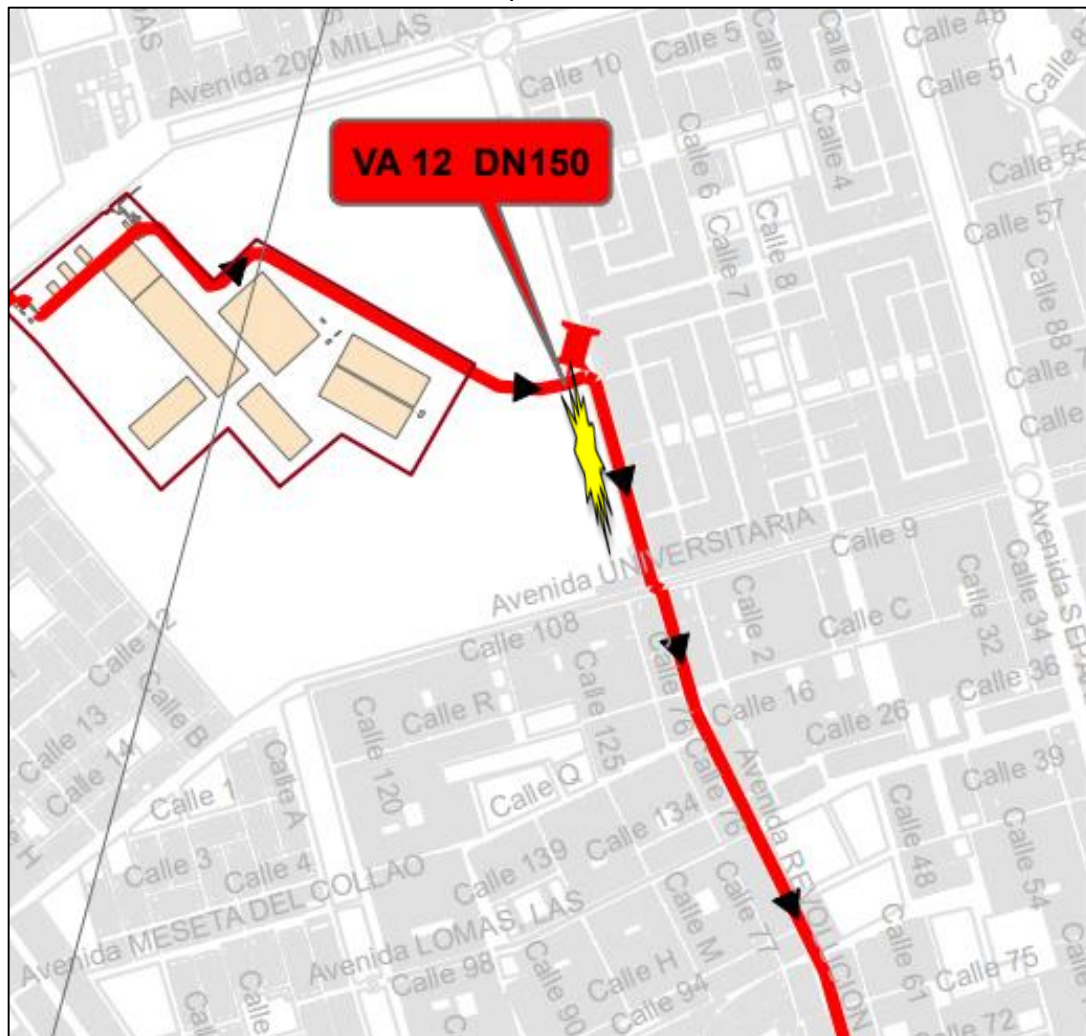
Zona 03: Desde la PTAR Huáscar hasta la PTAR San Bartolo

En esta zona se observa los tramos 5, 6 y 7, que presentarían colapso por corrosión de la tubería de Hierro dúctil, teniendo un alcance:

- Desde la válvula de aire N°12 se tiene un tramo de 657m, DN 1400mm.
- Desde la válvula de aire N°13 aguas arriba y aguas abajo se tiene un tramo de 981m, DN 1400mm.
- Desde la válvula de aire N°22 hasta la válvula de purga N°11 un tramo de 1545m, DN 1400mm.

Figura 24

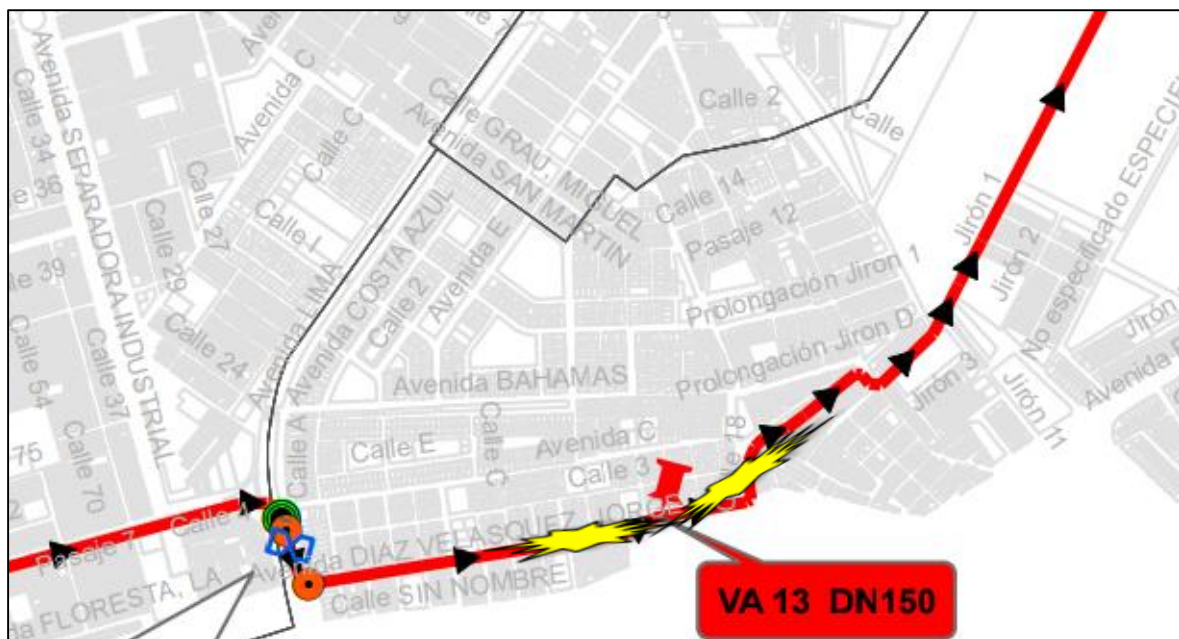
Tramo 05: tramo con revestimiento de poliuretano



Tramo 05, Ubicada desde la válvula de aire N°12

Figura 25

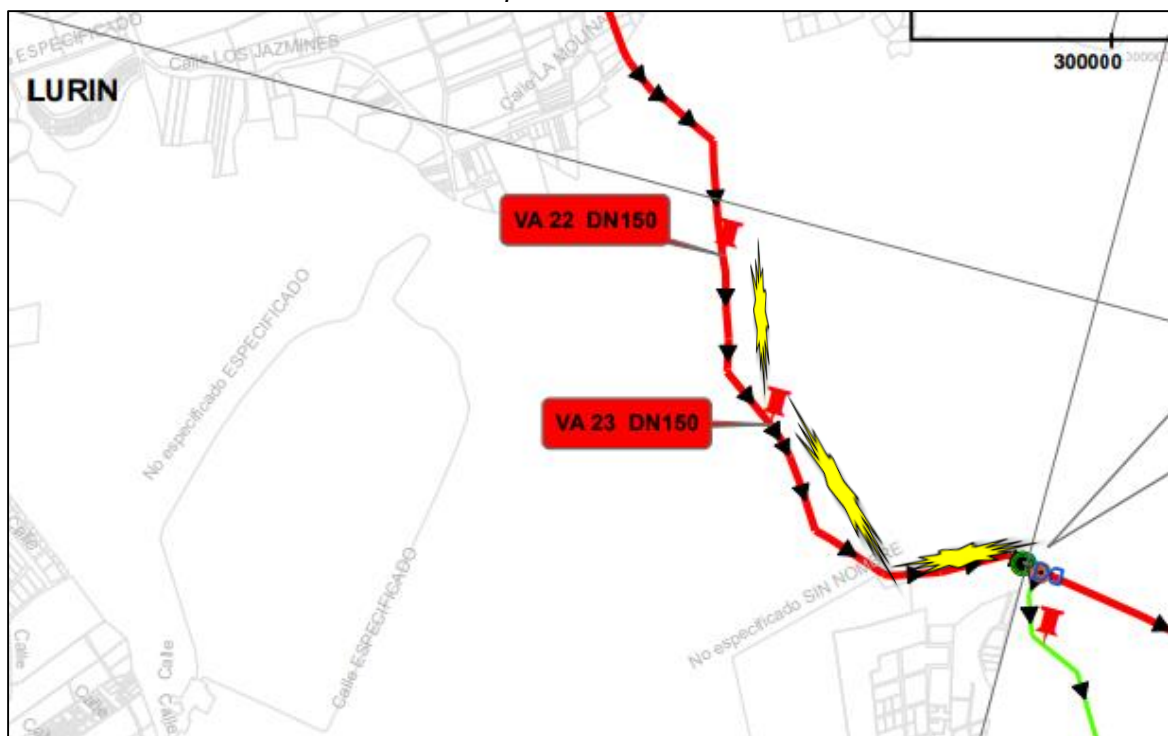
Tramo 06: tramo con revestimiento de poliuretano



Tramo 06, Ubicada desde aguas arriba y aguas abajo de la válvula de aire N°13

Figura 26

Tramo 07: tramo con revestimiento de poliuretano



Tramo 07, Ubicada desde la válvula de aire N°22 hasta la purga N°11

Capítulo IV. Coordinaciones y aportes en la supervisión

La Línea de Conducción San Bartolo es una de las infraestructuras más complejas y vulnerables que existe en SEDAPAL, constituida por tubos de hierro dúctil de 1200 y 1400 mm de diámetro y que conduce aproximadamente 1700 LPS de aguas residuales pretratadas a lo largo de sus 32 km.

Las características del agua residual pretratada y las condiciones operacionales de la línea son las que genera gases como el H_2S , metano, CO_2 y CO. Esto origina problema de malos olores en la trayectoria de la línea de conducción. Debido a ello es importante el monitoreo y la supervisión continua de la línea, para garantizar la operatividad del sistema durante las 24 horas del día y garantizar que las válvulas de aire, las válvulas de purga, las válvulas de mariposa y los sistemas de control de olores funcionen de manera óptima.

4.1 Coordinaciones

El servicio comprende actividades que requiere se desarrollen en forma continua las 24 horas del día, por lo que como parte de la organización se tiene previsto 03 cuadrillas de personal en dos turnos diarios concordantes con los turnos de SEDAPAL, previa coordinación con el Equipo Recolección Primaria. Asimismo, el personal del contratista deberá estar a disposición inmediata en caso de ocurrir una situación de emergencia, por lo cual el personal deberá ser convocado, a cualquier hora del día, incluyendo horarios nocturnos.

Durante el periodo de mayo 2022 a junio 2023 se realizaron diversas coordinaciones que a continuación se expone:

- Para la ejecución de actividades en la Vía Pública, se gestiona los permisos municipales y coordinaciones con los Municipios de Surco, San Juan de Miraflores, Villa María del Triunfo, Villa El Salvador, Pachacamac y Lurín; y además también

con personas naturales y/o jurídicas para algún reclamo o desacuerdo que manifiesten.

- Coordinación con el ESHO (Equipo Seguridad e Higiene Ocupacional), debido a que existe ciertas actividades de alto riesgo, como espacios confinados con alto niveles de concentración de gases o cuando se presenta dificultad del cambio y/o mantenimiento de válvula que sobrepasa los límites permisibles de H₂S, lo cual requiere de una supervisión especializada. Por ejemplo, el caso de la válvula de aire N°23 donde se tenía niveles superiores de 50 ppm de H₂S y dificultad al cerrar y abrir la compuerta.
- Coordinación con el Equipo Saneamiento de Propiedades y Servidumbres de la Gerencia de Asuntos Legales y Regulación, para realizar gestiones con propietarios de terrenos por donde está instalado la Línea de Conducción San Bartolo. Por ejemplo, el caso del terreno donde se ubica la válvula de aire N°22 y 23 ubicado dentro del predio del Sr. Juan Arias Garay en el distrito de Lurín, para tratar el tema de la situación actual de Saneamiento físico legal del recorrido de la línea dentro de su propiedad.
- Gestionar permisos y coordinaciones con los dueños de propiedades privadas, para que nos facilite el ingreso a sus propiedades y cumplir con las actividades de mantenimiento preventivo de los componentes de la válvula de aire, de cierre y de purga. Por ejemplo, el caso de la válvula de aire N°24, válvula de purga N°11 y válvula mariposa N°10, ubicados dentro del terreno del Sr. Luis Toledo Manrique y también la válvula de purga N°10 ubicada dentro del terreno del Sr. Arakaki.
- Transcribir en el cuaderno de servicio del contratista, las reuniones de coordinación, opiniones, intercambio de ideas con el contratista de manera que sirva a SEDAPAL para analizar el cumplimiento de las actividades y problemas que se estén presentando en los frentes de trabajo y/o los hechos resaltantes durante el trabajo.

4.2 Aportes

Durante el periodo de servicio de la supervisión, se realizaron varios aportes para el mejoramiento de las actividades de mantenimiento preventivo en la línea de Conducción.

- Planificar, coordinar y dar seguimiento a la ejecución de las actividades del mantenimiento preventivo de los componentes de la válvula de aire, de cierre y de purga.
- Supervisión de los trabajos de mantenimiento de los sistemas control de olores. El personal había desarrollado y cronograma de los cambios de insumos en cada sistema control de olores, sin embargo, se realizó un análisis y la evaluación de todos los sistemas revelaron un mayor nivel de concentración del gas H₂S en el sistema control de olores PTAR Huáscar, lo que resultó un mayor desgaste de insumos. Por lo tanto, los cambios de insumos deben que realizarse en un periodo de tiempo más corto. Anteriormente los cambios de insumos en el sistema PTAR HUASCAR Huáscar se hacían mensualmente, pero ahora se realiza los cambios semanalmente.
- Supervisión de las actividades de purga de lodos de la tubería de conducción. Durante la ejecución de las actividades, luego del análisis y evaluación, la frecuencia del purgado deberá ser más continua, pasando de purgar 01 vez al mes 01 vez a la semana.
- Programar y ejecutar los trabajos asignados por SEDAPAL, así como coordinar para proporcionar, de ser el caso, materiales y suministros autorizado por SEDAPAL.
- Elaborar informes situacionales de los problemas detectados en las actividades de operación y mantenimiento de la línea de conducción san Bartolo. Por ejemplo, cuando se detectó los hallazgos del material poliuretano en las rejas PTAR Huáscar, provenientes de la tubería de conducción, hubo otro reporte sobre la

situación respecto al tema de no permitir el acceso al terreno del Sr. Juan Arias donde se encuentra instalado la válvula de aire N°22 Y 23 y el informe situacional se tuvo presentar al Equipo Saneamiento de Propiedades y Servidumbres de la Gerencia de Asuntos Legales y Regulación, para que nos brinde el apoyo de gestionar la situación actual de saneamiento físico legal del recorrido de la línea dentro del terreno del Sr. Arias.

Durante el periodo de servicio se han evaluado diversos mecanismos para controlar la generación de gases, principalmente H_2S , con la finalidad de controlar los malos olores y la corrosión. Se realizó el apoyo al ingeniero Ricardo Galindo del Equipo de Investigación Innovación y Normalización de SEDAPAL para aportar ideas y análisis del Ante Proyecto “Pruebas de verificación y estimar la dosis del cloruro férrico para mitigación de corrosión y generación de sulfuro de hidrogeno en red de alcantarilla de Línea de Conducción San Bartolo”, que a continuación se detalla mediante un informe:

Ante Proyecto: “Pruebas de verificación y estimar la dosis del cloruro férrico para mitigación de corrosión y generación de sulfuro de hidrógeno en red de alcantarilla de Línea de Conducción San Bartolo”

Paso N°01: Objetivo

- Probar diversas técnicas, entre ellas, la aplicación de cloruro férrico para el control de la generación de gases.
- Definir la dosis óptima de cloruro férrico para aplicarse en el agua residual de la Línea de conducción san Bartolo.

Paso N°02: Procedimiento

- Visita técnica a línea de conducción San Bartolo - LCSB, para el inicio de las pruebas de laboratorio de adición de cloruro férrico al agua residual de línea indicada.

- Medición cualitativa de sulfuros en medio agua, previa preparación de solución (2%) de acetato de plomo como indicador de sulfuros en medio acuoso y gas
- Medición cuantitativa del gas ácido sulfhídrico en medio gas en el sistema de conducción de agua residual, mediante el equipo Altair 5X gas detector.

Paso N°03: Análisis y Resultados

- Partes de LCSB: Punto A extrae los sólidos flotantes y sedimentables. Punto B, buzón ubicación de compuerta derivación hacia La Chira. Punto C, buzón de control purificación de gases. Punto Huáscar, rejas ubicadas en PTAR Huasca, separación de sólidos y medidor Parshall. Punto de llegada, buzón ubicado a la entrada de PTAR San Bartolo. La PTAR San Bartolo es complementario a LCSB formado por cinco baterías (2 de norte y 3 del sur, opera 2 en norte y 2 en sur).
- La solución de acetato de plomo (3 a 5 gotas) al agregarse al agua residual, se forma un precipitado negro/gris del sulfuro de plomo.
- El 07-06-23, fue visitado a la PTAR Huáscar, Válvula de aire N°08 y punto A.
 - A 10h 30' en PTAR San Juan, preparación de solución para análisis cualitativo (sol., al 2%).
 - A 11h 55' en Punto Huáscar, en medio gaseoso (cámara de medidor Parshall) fue medido SH₂ (ácido sulfhídrico) con equipo Altair 5X, a 12:16 (calibración vigente):
 - ✓ SH₂ = 180 ppm, NH₄ = 64 ppm, O₂ = 19.02 %
 - En medio acuoso con el indicador de acetato de plomo, da precipitado de color blanco (formación de acetato de amonio, presencia de amoníaco/amonio).
 - A 13h 21' visita a válvula N° 8, al exterior de buzón se siente presencia de gases de alcantarilla, con el equipo Altair 5x:
 - ✓ SH₂ = 79 ppm, NH₄ = 18 ppm, O₂ = 18.3 %.
 - A 14h 01' en Punto A, en medio gaseoso (canal sedimentador 2 de 4 en operación, 1 stand by/limpieza, 1 no funcionando) fue medido SH₂ (ácido sulfhídrico) con equipo Altair 5X:
 - ✓ SH₂ = 0 ppm, NH₄ = 1 ppm, O₂ = 20.8 %.

En medio acuoso con el indicador solución de acetato de plomo, da precipitado de color blanco (formación de acetato de amonio, presencia de amoniaco/amonio).

- El 08-06-23, fue visitado el Punto de Llegada PTAR San Bartolo y Buzón salida de PTAR San Bartolo.
 - Fue empleado solución de acetato de plomo (2%) y equipo Altair 5X (calibración vigente) para mediciones en medio acuosas y medio gaseosas respectivamente.
 - A 10h 10' en Punto llegada PTAR San Bartolo.
 - A 10h 14' en buzón de la zona sur después del flujometro en medio gaseoso del buzón se siente presencia de gases de alcantarilla, con el equipo Altair 5x a 10h20:
 - ✓ SH2 = 8 ppm, NH4 = 3, O2 = 20.8 %.
 - En medio acuoso con el indicador de solución acetato de plomo, da precipitado de color negro (formación de sulfuro de plomo, presencia de sulfuros).
 - A 10h 14' en buzón de la zona norte después del flujometro, en medio gaseoso del buzón no se siente presencia de gases de alcantarilla, con el equipo Altair 5x a 10h23:
 - ✓ SH2 = 0 ppm, NH4 = 0, O2 = 20.8 %.
 - En medio acuoso con el indicador solución de acetato de plomo, da precipitado de color blanco (formación de acetato de amonio, presencia de amoniaco/amonio).
 - A 10h 47' en punto llegada PTAR San Bartolo, en medio gaseoso (cámara de medidor Parshall) fue medido SH2 (ácido sulfhídrico) con equipo Altair 5X, a 10h59:
 - ✓ SH2 = 200 ppm, NH4 = 100 ppm, O2 = 20.8 %
 - En medio acuoso con el indicador de solución acetato de plomo, da precipitado de color negro (formación de sulfuro de plomo, presencia de sulfuros). En el mismo momento la empresa ALab realiza muestreo, indicando que pH = 7.28 y T = 26.5 (temperatura).
 - A 11h 24' en buzón final de la zona sur después baterías 3-4-5 , en medio gaseoso del buzón se siente presencia de gases de alcantarilla, con el equipo Altair 5x a 11h31:
 - ✓ SH2 = 200 ppm, NH4 = 89, O2 = 20.8 %.
 - En medio acuoso con el indicador de solución acetato de plomo, da precipitado de color negro (formación de sulfuro de plomo, presencia de sulfuros).

Paso N°04: Conclusiones y Recomendaciones

- De las visitas técnicas y muestreo se observa:
 - En punto A, la prueba de análisis cualitativo con solución acetato de plomo, da precipitado color blanco, indicando no presencia de sulfuros (mayor a 5 ppm) en medio acuoso y el equipo Altair 5X indica no presencia de ácido sulfhídrico en medio gaseoso.
 - En punto de llegada a PTAR San Bartolo la prueba de análisis cualitativo con solución acetato de plomo, da precipitado color negro, indicando presencia de sulfuros (mayor a 5 ppm) en medio acuoso. El equipo Altair 5X indica presencia significativa de ácido sulfhídrico con valores de 200 ppm.
 - En buzón de salida de baterías norte, la prueba de análisis cualitativo con solución acetato de plomo, da precipitado color blanco, indicando no presencia de sulfuros (mayor a 5 ppm) en medio acuoso. El equipo Altair 5X no detecta presencia de ácido sulfhídrico.
- Es importante realizar mediciones de pH, temperatura, valor redox y programar análisis de laboratorio sulfuro, fierro II, fierro total, DBO5, DQO, nitratos, nitritos, fosforo, SDT, SST.
- Continuar con muestreos y análisis en medio acuoso y gaseoso.
- Programar muestreos en cada punto alto de las válvulas de la línea, que sea posible tomar muestra de agua residual.
- Determinar la posibilidad de realizar análisis de agua en laboratorios de PTAR San Juan o Carapongo.

Tabla 11

Panel fotográfico de visita técnica en fecha 07 y 08.06.2023

Item	Fotos	Observaciones
01		<u>Laboratorio PTAR San Juan</u> Preparación al 2% solución de acetato de plomo.
02		<u>PTAR Huáscar/LCSB</u> Medidor Altair 5X: Dentro la cámara del Parshall SH2 = 180 ppm, NH4 = 64 ppm, O2 = 19.02 %
03		<u>LCSB Válvula N° 8</u> Medidor Altair 5X: Dentro del buzón SH2 = 79 ppm, NH4 = 18 ppm, O2 = 18.3 %
04		<u>Punto A / LCSB</u> buzón de canal 2 - 4 Medidor Altair 5X: Dentro buzón SH2 = 0 ppm, NH4 = 1 ppm, O2 = 20.8 %
05		<u>PTAR San Bartolo LCSB Cámara distribución división en norte y sur</u> Medidor Altair 5X: SH2 = 200 ppm, NH4 = 100 ppm, O2 = 20.8 % Análisis cualitativo del acetato de plomo precipitado negro.
06		<u>PTAR San Bartolo Red zona sur</u> Buzón de inspección Medidor Altair 5X: SH2 = 8 ppm, NH4 = 3ppm, O2 = 20.8 % Análisis cualitativo del acetato de plomo precipitado negro.
07		<u>PTAR San Bartolo Agua residual tratada zona norte</u> Buzón de inspección Medidor Altair 5X: SH2 = 0 ppm, NH4 = 0 ppm, O2 = 20.8 % Análisis cualitativo del acetato de plomo precipitado blanco.

Conclusiones

El servicio de operación y mantenimiento de la Línea de Conducción San Bartolo incluye actividades que garantizan la sostenibilidad de la conducción del agua residual pretratada hacia la PTAR San Bartolo. Este contrato de servicio monitorea estas actividades y garantiza el cumplimiento de todas las actividades para asegurar un desempeño adecuado que no afecte el medio ambiente, la salud pública o los daños a terceros.

La supervisión de las actividades del servicio de operación y mantenimiento de la Línea de Conducción San Bartolo permite que el contratista cumpla con las obligaciones contractuales para garantizar la sostenibilidad del servicio de esta infraestructura sanitaria.

La Línea de Conducción San Bartolo es una de las infraestructuras más compleja y vulnerable que forma parte del Sistema de Alcantarillado de Lima y Callao, constituida por tubos de hierro dúctil de 1200 y 1400 mm de diámetro de aguas residuales a lo largo de sus 31.44 km, y está compuesta por válvulas de aire, válvulas de purga, válvulas de cierre y buzones de inspección. Además, se han instalado sistemas de control de olores. Por lo tanto, es de vital importancia el mantenimiento de estos componentes para la operatividad de la línea de conducción, ya que el deterioro progresivo y una inadecuada operación podría ocasionar incidencias en su operatividad. Estas infraestructuras se encuentran instalada en los distritos Santiago de Surco, San Juan de Miraflores, Villa María del Triunfo, Villa El Salvador, Pachacamac y Lurín.

Para realizar el servicio de mantenimiento de la Línea de Conducción San Bartolo, es fundamental contar con profesionales y técnicos altamente calificados y capacitados, con experiencia en operación y mantenimiento en este tipo de infraestructuras, para garantizar el funcionamiento óptimo del sistema.

En el periodo del contrato de servicio, se han evaluado diversos mecanismos para controlar la generación de gases, principalmente el ácido sulfhídrico (H_2S), con la finalidad de reducir la concentración de gases, minimizando los malos olores y controlando la corrosión de las infraestructuras; realizándose mediciones cualitativas y cuantitativas, a fin de estimar la dosis óptima del cloruro férrico para poder mitigar la corrosión y/o evitar la generación de sulfuro de hidrógeno en red de alcantarilla de la Línea de Conducción San Bartolo.

Las aguas residuales de la Línea de Conducción provienen del área de drenaje del colector circunvalación que comprende los distritos de Ate, Santa Anita, La Molina y Santiago de Surco. El flujo de agua residual pretratada que llega a la PTAR San Bartolo es lo que se deriva en el punto B, del colector Circunvalación, el cual recibe el agua residual pre tratado en la planta de pretratamiento denominado punto A.

Durante el periodo de servicio se llevaron a cabo diversos trabajos de mantenimiento, entre los más resaltantes se encuentran: a) Mantenimiento preventivo de las válvulas de aire (desmontaje de accesorios, retiro de los residuos sólidos acumulado, lavado y montaje de la válvula), b) Cambio de insumos en el Sistema Control de Olores, c) Limpieza de las estaciones dosificadoras de oxígeno, d) Limpieza de la cámara y engrasado de los pernos de la válvula mariposa, e) Limpieza y engrasado de los pernos de la válvula de purga, f) Limpieza y engrasado de los pernos de la brida ciega del buzón de inspección, g) Extracción de residuos sólidos en el punto C, Cámara de Rejas y Cámara Parshall en PTAR Huáscar y h) Limpieza del cerco perimétrico de los Lechos de Secado.

La mala calidad del agua residual (la cual va empeorando a lo largo del recorrido de la línea de conducción) y la falta de funcionamiento de los puntos de inyección de oxígeno, han generado la producción de gases como el metano (CH_4), monóxido de carbono (CO), amoníaco (NH_3) y ácido sulfhídrico (H_2S), lo que causa la problemática de

malos olores y además genera la corrosión en las estructuras de las válvulas y la tubería de la Línea de Conducción San Bartolo.

Existen componentes que se ubican dentro de la propiedad de terceros que limitan la operación y mantenimiento, lo que dificulta el acceso para el mantenimiento preventivo.

En los lugares de purgado, hay purgas del sistema que no poseen una válvula de compuerta doble, lo cual representa un peligro si la válvula de compuerta no cierra de manera hermética.

Se ha detectado durante la realización del servicio que existen zonas en las válvulas de aire que liberan una gran cantidad de gases con olores desagradables, por lo que se está gestionando la implementación del sistema de control de olores. Para ello, es imprescindible realizar gestiones con las compañías eléctricas para obtener el suministro de electricidad, con el fin de permitir el funcionamiento de las unidades de tratamiento de gases.

Durante la operación y el mantenimiento, se evidenció las condiciones anóxicas y anaeróbicas del agua residual a pesar que el proyecto original contemplaba un sistema de inyección de oxígeno para incrementar la concentración de oxígeno disuelto.

Recomendaciones

Se recomienda ampliar el programa de mantenimiento periódico de las válvulas de aire, incrementar la frecuencia del purgado e instalar sistemas de control de olores en las válvulas de aire N° 23 y N°25, debido a la alta concentración de gases (H_2S) en dichos puntos.

Considerando el proyecto de la IOARR “Construcción de Colector Primario; en el Tramo Del Colector Circunvalación desde la Av. Santiago de Surco con Av. Los Próceres Distrito Santiago De Surco hasta la Av. Santa Rosa con Av. Santa Teresa en el Distrito de Chorrillos”, Es recomendable que se priorice la ejecución del proyecto. Una vez finalizado, se podría desviar todo el agua residual que va desde la Línea de Conducción San Bartolo hacia el colector Circunvalación, lo que facilitaría el diagnóstico completo de la tubería de la línea de conducción.

Es necesario realizar la evaluación para la aplicación de un producto biológico (enzimático) o cloruro férrico para mejorar la calidad de agua residual de la Línea de Conducción San Bartolo para el control de sulfuros y corrosión, debido a la presencia de ácido sulfúrico que podría causar la corrosión en las tuberías y estructuras instaladas.

En las válvulas de purga N°07, 10 y 11 que no cuentan con 02 válvulas compuerta, es necesario dar prioridad a la instalación de este componente para facilitar el proceso del purgado de la Línea de Conducción. De esta manera, se puede disponer de un plan de contingencia para cualquier incidencia con las válvulas de purga que no cierre herméticamente.

Es importante llevar a cabo una evaluación integral de la capacidad de la conducción del sistema de la línea de conducción, con el objetivo de prevenir que funcione bajo condiciones de sobrecarga, lo que podría provocar un desborde en la cámara parshall, donde se cuantifica el flujo de la línea de conducción, situada en la PTAR Huáscar.

Se recomienda realizar estudios y pruebas de inyección de oxígeno en la masa de agua residual en condiciones de presión, temperatura y características del agua en los puntos de inyección que se encuentran inoperativos para aumentar la eficiencia del proceso aeróbico y reducir los contaminantes orgánicos con oxígeno disuelto para evitar la generación de sulfuros que afectan la tubería.

Es necesario implementar las acciones requeridas para que el mantenimiento en la planta pretratamiento en el punto A se lleve a cabo de manera adecuada, con el objetivo de prevenir que se introduzca agua residual cruda en la Línea de Conducción san Bartolo.

En el área de los lechos de secado se encuentran aguas subterráneas que son utilizadas por los residentes, por lo que es necesario cubrir los lechos con geomembranas para evitar que el agua residual se infiltre en el suelo durante el llenado y purgado.

En el caso de que se necesite establecer un sistema similar a la Línea de Conducción San Bartolo en otra ciudad del país, se debe tener en cuenta lo siguiente: a) un sistema que garantice que el agua residual no sea conducido en condiciones anaeróbicas, b) lo ideal es que el agua residual tenga pocos sólidos; la planta de pretratamiento instalada al inicio de la línea de conducción debe garantizar la extracción de partículas sedimentables y en suspensión, c) en los tramos en condiciones de canal, la tubería debe ser de material de polietileno de alta densidad (HDPE) para garantizar una mayor resistencia a los gases provenientes del agua residual y d) tener en cuenta los sistemas de control de olores en todas las válvulas de aire en los puntos altos.

Para realizar una evaluación completa de toda la línea de conducción, el sistema debería permitir el desvío del agua residual a otras áreas de drenaje. Esto permitiría realizar un diagnóstico completo de la tubería sin flujo y un mantenimiento correctivo cuando sea necesario.

La tubería de hierro dúctil debe tener un diseño de protección interna que resista altas concentraciones de gases que causan corrosión si se utiliza en la línea de conducción o de impulsión.

Es necesario comprobar la capacidad del sistema de drenaje para eliminar las aguas residuales del sistema de purgado, con el propósito de evitar sobrecargas en la red de drenaje durante el proceso de purgado.

Gestionar para obtener el saneamiento físico legal del espacio utilizado para la instalación de la línea de conducción en terrenos privados y/o terrenos que un propietario puede comprar en el futuro.

Referencias bibliográficas

MINSA. (04 de julio de 2005). *Decreto Supremo N°015-2005-SA*. Obtenido de www.gob.pe/institucion/minsa/normas-legales/252380-015-2005-sa

Nippon Jogesuido Sekkei Co., L. (2007). *Manual de Procedimientos y Recomendaciones para la Operacion y Mantenimiento*. Lima.

Proyecto MESIAS. (4 de 5 de 2000). Planos de NJS y COSAPI - Cámaras y Válvulas detalles. *Lámina 101-P-C-001-123*. Lima, Lima, Perú.

Proyecto MESIAS. (7 de 10 de 2000). Planos de NJS y COSAPI - Cruce Río Lurín Detalles. *Lámina 101-P3-C-031-77-CoF*. Lima, Lima, Perú.

Proyecto MESIAS. (4 de 10 de 2000). Planos de NJS y COSAPI - Laguna de Drenaje N°01. *Lámina 101-P3-C-032-78-CoF*. Lima, Lima, Perú.

Proyecto MESIAS. (28 de 10 de 2000). Planos de NJS y COSAPI - Planta y Secciones del punto B. *Lámina 101-B-C-001-05*. Lima, Lima, Peru.

SEDAPAL. (2020). *INSTRUCCION, Mantenimiento de válvulas del sistema de líneas a presión*. Lima.

SEDAPAL. (2020). *INSTRUCCION, Purgado de la línea de presion*. Lima.

Torres Salazar, J. (2002). *Control del sulfuro de hidrógeno en la tubería de conducción agua residual a la planta de san bartolo*. Lima.

Anexos

Anexo N°01: Perfiles y funciones del personal.....	1
Anexo N°02: Herramientas y Equipos.....	8
Anexo N°03: Materiales e Insumos	12
Anexo N°04: Fotografías del mantenimiento preventivo de los componentes	17
Anexo N°05: Cronograma de las actividades de mantenimiento preventivo.....	33
Anexo N°06: Planos de ubicación y detalles	48

Anexo N°01: Perfiles y funciones del personal

Están establecidos en la base integrada del contrato público N°0033-2021 – SEDAPAL desde la página 34 hasta la página 39

- Es de entera responsabilidad de EL CONTRATISTA, cualquier problemática que pudiera darse por reclamos, de cualquier índole, de su personal; y de darse el caso deberá resarcir a su costo los daños y perjuicios ocasionados a la propiedad pública o privada producto de desmanes causados por reclamos inconclusos con su personal.
- Para el caso de personal especializado como el Ingeniero Coordinador del Servicio, Ingeniero Supervisor del Servicio o el Ingeniero de Seguridad, el plazo será de cinco (5) días, para dar tiempo de ubicar al reemplazo que cumpla con los requisitos de las bases.

K.1. Perfil y Funciones del Personal Mínimo Requerido:

PERSONAL CLAVE

Ingeniero Coordinador del Servicio (1)

Formación académica:

Profesional en Ingeniería Sanitaria o Ingeniería Civil o Ingeniería de Mecánica de Fluidos.

La Colegiatura y la habilitación profesional será presentado al inicio del servicio al Equipo Recolección Primaria.

Actividades a realizar:

- Planificar, organizar, programar, distribuir, coordinar y dar seguimiento a la ejecución de las actividades del mantenimiento preventivo tanto en la parte de calidad, administrativa, seguridad y ambiental.
- Es el único responsable de las actividades operacionales del sistema, del cumplimiento de la Seguridad y Salud de los Trabajadores y de las coordinaciones que se realicen dentro de la gestión a su cargo, siendo el único intermediario entre EL CONTRATISTA y el ERPrim.
- Velar por las actividades que se estén ejecutando en el servicio materia del presente contrato, el que deberá ser atendido en caso de emergencia en cualquier momento durante las veinticuatro (24) horas del día (vía teléfono fijo, celular, mensaje de textos, WhatsApp).
- Programar, ejecutar, controlar y evaluar los trabajos asignados por SEDAPAL, así como coordinar para proporcionar, de ser el caso, materiales y suministros de primera calidad y su uso supeditado y autorizado por SEDAPAL.
- Supervisar la ejecución de las actividades ejecutadas y el cumplimiento de aspectos de seguridad y medio ambiente, asimismo, supervisar las instalaciones de las oficinas que se encuentren conforme.
- Responsable de gestionar los permisos municipales y coordinaciones con los Municipios, MTC y personas naturales y/o jurídicas, la ejecución de actividades en la vía pública y solucionar la interferencia que puedan presentarse en coordinación con la Supervisión de SEDAPAL.
- Revisar, aprobar, evaluar y reportar en forma mensual las valorizaciones e informe técnico de las actividades contratadas.
- Exhibir en cada valorización mensual cursada a SEDAPAL los contratos de trabajo, las planillas de pago de personal, sus pagos de impuestos, las leyes y beneficios sociales, así como remunerarlos, con base a los montos mínimos señalados en estas Bases.
- Llevar un cuaderno de servicio de manera que sirva a SEDAPAL para analizar el cumplimiento de las actividades y problemas que se estén presentando en los frentes de trabajo y/o los hechos resaltantes durante el trabajo.

Capacitación:

Como participante o como ponente y/o cátedra, en modelamiento hidráulico y/o supervisión de obras y/o servicios en sistemas de agua potable y alcantarillado y/o control de olores y/o Operación y mantenimiento de redes de agua potable y alcantarillado y/o gestión de obras públicas y/o Estructuras, construcción, Geotecnia e Hidráulica y/o valorizaciones y liquidaciones de obras y/o Manejo del agua en empresas de servicios públicos y/o Gestión de Mantenimiento, con una duración mínima de diez (10) horas lectivas.

Experiencia:

Con experiencia mínima de cinco (5) años en supervisión y/o dirección y/o Coordinación y/o residente de obra, de instalación, ampliación y/o mejoramiento y/o rehabilitación de sistemas de agua potable y/o alcantarillado y/o en supervisión y/o dirección y/o coordinación y/o Residente en actividades de servicios de operación y/o mantenimiento de redes de agua potable y/o alcantarillado.

(EN RESPUESTA A LA CONSULTA N° 02 DEL PARTICIPANTE ACEA PERU S.A.C.)
(EN RESPUESTA A LA CONSULTA N° 12 DEL PARTICIPANTE EIBAR INVERSIONES GENERALES S.C.R.L.)
(EN RESPUESTA A LA CONSULTA N° 22 DEL PARTICIPANTE ALMAJE SERVICIOS GENERALES S.A.C.)

servicios de operación y/o mantenimiento de líneas de aducción y/o descarga y/o emisores y/o colectores primarios¹²

La experiencia profesional del Ingeniero Coordinador del Servicio será contabilizada a partir de la colegiatura.

Ingeniero Supervisor del Servicio (1)

Formación académica:

Profesional en Ingeniería Sanitaria o Ingeniería Civil o Ingeniería de Mecánica de Fluidos.

La Colegiatura y la habilitación profesional será presentado al inicio del servicio al Equipo Recolección Primaria.

Actividades a realizar:

- Apoyo en las actividades de supervisión del mantenimiento de los componentes de las válvulas de compuerta, líneas de impulsión y línea de conducción.
- Elaboración de la Programación de actividades mensuales y supervisar y controlar su cumplimiento.
- Supervisión y control de la captación, conducción de agua residual a la planta de San Bartolo.
- Supervisión de la descarga de la PTAR San Bartolo, Huáscar y San Juan.
- Programación y supervisión de la operación y mantenimiento de las válvulas de aire, diariamente.
- Supervisión de los trabajos de mantenimiento del sistema de control de la emisión de gases mal olientes.
- Programación y supervisión de los trabajos de mantenimiento de las válvulas de compuerta
- Supervisión y control de las estaciones dosificadoras de oxígeno.
- Supervisión de las actividades de descarga y purga de lodos de la tubería de conducción.
- Supervisión de la descarga provisional
- Supervisión del mantenimiento mecánico, eléctrico y electrónico de los equipos instalados en la tubería de conducción a la PTAR San Bartolo y tuberías de descarga, diariamente.
- Supervisar y participar del desarrollo e implementación del Programa de Seguridad e Higiene Ocupacional.
- Control de los insumos y materiales necesarios para la operación y mantenimiento de las Líneas de Impulsión y Línea de Conducción, mensualmente (comunicar stock mínimo con dos meses de anticipación al Ingeniero Supervisor)
- Elaboración de 01 informe situacional como mínimo que se presenten en las Líneas de Impulsión línea y/o Línea de Conducción y/o de sus componentes, mensualmente. Dicho informe lo presentará al Ingeniero Supervisor, para su revisión y presentación a la supervisión de Sedapal.
- Participar del Programa de Seguridad e Higiene Ocupacional.
- Mantener operativo el sistema de video on-line para el control de las actividades.
- Verificar la organización del personal técnico en las actividades diarias.
- La permanencia del Ingeniero Supervisor para la realización de todas sus actividades antes mencionadas será de lunes a viernes en los horarios de 08:00 hrs a 17:00 hrs y sábados en el horario de 08:00 hrs a 13:00 hrs, incluido el horario de refrigerio. Su disponibilidad, en caso de emergencias en el servicio, será las 24 horas del día, todos los días que preste el servicio.

Capacitación:

¹² Se incluyó conforme a lo dispuesto en el Cuestionamiento N° 7 del Pronunciamiento

Como participante o como ponente y/o cátedra, en modelamiento hidráulico y/o supervisión de obras y/o servicios en sistemas de agua potable y alcantarillado y/o control de olores y/o Operación y mantenimiento de redes de agua potable y alcantarillado y/o gestión de obras públicas y/o Estructuras, construcción, Geotecnia e Hidráulica y/o valorizaciones y liquidaciones de obras y/o Manejo del agua en empresas de servicios públicos y/o Gestión de Mantenimiento, con una duración mínima de diez (10) horas lectivas.

Experiencia mínima:

Con experiencia mínima de un (1) año, en trabajos de supervisión o asistente de supervisión y/o coordinación en la operación y/o mantenimiento de sistema de conducción presurizada de aguas residuales (líneas de conducción y/o líneas de impulsión), en diámetros mayores a 350 mm.

(EN RESPUESTA A LA CONSULTA N° 13 DEL PARTICIPANTE EIBAR INVERSIONES GENERALES S.C.R.L.)

(EN RESPUESTA A LA CONSULTA N° 14 DEL PARTICIPANTE HIDRA S.A.C.)

(EN RESPUESTA A LA CONSULTA N° 24 DEL PARTICIPANTE ALMAJE SERVICIOS GENERALES S.A.C.)

La experiencia profesional del Ingeniero Supervisor del Servicio será contabilizada a partir de la colegiatura.

PERSONAL NO CLAVE

Ingeniero de Seguridad (1)

Formación Académica:

Profesional en Ingeniería de Higiene y Seguridad Industrial o Ingeniero Industrial o Ingeniero Ambiental.

El título profesional a nombre de la nación otorgado por universidad, colegiado y Habilitado.

Actividades a realizar:

- Gestión en el cumplimiento de la Ley N° 29783 Ley de Seguridad y Salud en el Trabajo.
- Gestión en el cumplimiento de la política del Sistema de Gestión Integrado de SEDAPAL.
- Cumplir con los dispositivos legales vigentes, así como con el Reglamento Interno de Seguridad y Salud en el Trabajo de SEDAPAL.
- Desarrollo e Implementación de un Plan y Programa Anual de Seguridad e Higiene Ocupacional, y los registros obligatorios de Seguridad y salud en el Trabajo, especificados en el artículo 32 y 33 del D.S. N°005-2012-TR, cuyo seguimiento y Supervisión estará a cargo de ingeniero Residente y de Seguridad
- Entrega de los EPP y EPC de acuerdo a lo indicado en las bases y cuando sea necesario de acuerdo a las actividades que ejecuta el personal.
- Entrega semanal a la supervisión de SEDAPAL de las charlas que se ofrecerá al personal operario.
- Mantener un registro de los incidentes y accidentes que se presenten mensualmente y gestionará auditorías asimismo revisar el llenado de las ATS.
- Ser responsable de la seguridad y salud de su propio personal, asegurar y garantizar que las actividades realizadas como partes del servicio y/o proyecto se lleven a cabo cumpliendo los procedimientos de seguridad y salud en el trabajo, los requisitos legales, u otros términos regulatorios aplicables.
- Informar inmediatamente a la unidad orgánica/supervisor del servicio cuando ocurra un incidente o accidente de trabajo del personal a su cargo.
- Notificar los accidentes de trabajo mortales, incidentes peligrosos y las enfermedades profesionales, al Ministerio de Trabajo y promoción del empleo según el artículo 111 del D.S. N°005-2012-TR, comunicar y entregar copia al Equipo supervisor del contrato, dentro de las 24 horas de producido.
- Presentar mensual o trimestralmente al jefe del equipo, supervisor del contrato los resultados del desempeño de la Seguridad y Salud en el trabajo inherente al servicio y/o proyecto
- La permanencia del Ingeniero de Seguridad y Salud en el Trabajo y Medio Ambiente para la realización de todas sus actividades antes mencionadas será de lunes a viernes en los

horarios de 08:00 hrs a 17:00 hrs y sábados en el horario de 08:00 hrs a 13:00 hrs, incluido el horario de refrigerio. Su disponibilidad, en caso de emergencias en el servicio, será las 24 horas del día, todos los días que preste el servicio.

Capacitación:

- Deberá tener capacitación en Sistemas de Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo (OHSAS 18001) y/o Normativas de SST y/o Identificación de Peligros, Evaluación de Riesgos y Determinación de Controles (IPERC) y/o Trabajos de Alto Riesgo y/o Riesgo y/o Responsabilidad Social e Interpretación de la Ley de Seguridad y Salud en el Trabajo - Ley 29783.

Se requiere como mínimo 3 de estas capacitaciones en SST con una duración mínima de 4 horas lectivas cada una.

Experiencia mínima:

Con experiencia mínima de un (1) año realizando:

- Actividades de supervisión en seguridad y salud en el trabajo, en proyectos, obras, o industrias, y/o servicios de operación y/o mantenimiento de redes de agua potable y/o alcantarillado, y/o
- Implementar sistemas de gestión de seguridad y salud en el trabajo, en proyectos, obras, o industrias, y/o
- Realizando diseño de programas de seguridad y salud en el trabajo y control de riesgos en SST.
- Actividades de implementación de sistemas de gestión de seguridad y salud en el trabajo

La experiencia profesional del Ingeniero de Seguridad, será contabilizada a partir de la colegiatura.

(EN RESPUESTA A LA CONSULTA N° 10 DEL PARTICIPANTE EIBAR INVERSIONES GENERALES S.C.R.L.)

Técnico Electricista (1)

Formación Académica:

Carrera técnica de (3) años como Técnico Electricista.

Capacitación:

En Soldadura en general, con una duración mínima de diez (10) horas lectivas.

Experiencia mínima:

Con experiencia mínima de tres (03) años en mantenimiento de líneas de baja, media y alta tensión y/o en mantenimiento de tableros eléctricos.

La experiencia del Técnico Electricista se contabilizará desde la obtención del título de Técnico Electricista.

Actividades a realizar:

Actividades	Frecuencia
Mantenimiento del sistema de suministro y distribución de energía eléctrica en la cámara de captación (Punto B).	Mensual
Mantenimiento de válvulas de accionamiento eléctrico.	Mensual
Mantenimiento eléctrico del sistema de dosificación de oxígeno: válvula neumática, fluxómetro, accesorios	Mensual
Mantenimiento del sistema de suministro y distribución de energía eléctrica en las estaciones dosificadoras de oxígeno.	Mensual
Mantenimiento del sistema eléctrico en las estaciones de tratamiento de gases.	Mensual

Mantenimiento de tableros eléctricos en las estaciones dosificadoras de oxígeno, estaciones de tratamiento de gases.	Mensual
Mantenimiento de los equipos de medición de caudal instalados en la tubería de conducción y en la estructura de aforo ubicado en Huáscar.	Mensual
Mantenimiento de generador de energía eléctrica tipo portátil.	Mensual
Mantenimiento de tableros de control de fuerza y mando.	Mensual
Mantenimiento de equipo extractor de gases.	Mensual
Mantenimiento de los sensores instalados en la tubería de conducción.	Mensual
Calibración de equipos de monitoreo.	Mensual

Capataz (3)

Experiencia mínima:

Con experiencia mínima de tres (3) años como Capataz en labores operación y mantenimiento de sistemas de alcantarillado y/o sistemas de conducción presurizada de agua y/o agua residual.

Actividades a realizar:

- Organizar al personal diariamente, de acuerdo al cronograma de actividades aprobado.
- Informar al supervisor del servicio de las variaciones en las actividades programadas y de cualquier emergencia que se presente en las líneas de impulsión y en la Línea de conducción.
- Diariamente controlar las Acciones de Trabajo Seguro (ATS) y comunicar y participar a todos los operarios de las charlas de Seguridad.
- Presentar al supervisor de campo un reporte diario de las actividades ejecutadas en el día con el detalle de horas hombre, materiales y equipos que se requiera.
- Todas las actividades a ejecutarse deben ser coordinadas y comunicadas al supervisor del servicio.
- Asimismo, intervendrá como apoyo en la realización de las siguientes actividades:

Actividades	Periodo
Apoyo en la Limpieza de la cámara de inyección de oxígeno	Mensual
Apoyo en la Remoción y limpieza de lodos de los lechos de secado	Semestral
Apoyo en el Mantenimiento preventivo de válvulas de aire, válvulas de purga, etc.	Diario
Apoyo en el Mantenimiento preventivo de compuertas en cámaras de distribución	Mensual
Apoyo en la Limpieza manual de reja de desbaste y aislamiento de los residuos sólidos en bolsas de polietileno.	Permanente
Apoyo en la Limpieza de la cámara de distribución y aforo	Semestral
Apoyo en el Mantenimiento superficial de la cámara de distribución, estructura de aforo y área circundante.	Diario
Apoyo en el Cambio de medios filtrantes cuando sea necesario en todos los sistemas de control de olores.	Mensual

Operario Especializado (6)

Experiencia mínima:

Con experiencia mínima de dos (2) años en labores de operación y mantenimiento de sistemas de alcantarillado y/o sistemas de conducción presurizada de agua y/o agua residual.

Actividades a realizar:

Actividades	Periodo
Limpieza de la cámara de inyección de oxígeno	Mensual
Remoción y limpieza de lodos de los lechos de secado	Semestral

Mantenimiento preventivo de válvulas de aire, válvulas de purga, etc.	Diario
Mantenimiento preventivo de compuertas en cámaras de distribución	Mensual
Limpieza manual de reja de desbaste y aislamiento de los residuos sólidos en bolsas de polietileno.	Permanente
Limpieza de la cámara de distribución y aforo	Semestral
Mantenimiento superficial de la cámara de distribución, estructura de aforo y área circundante.	Diario
Cambio de medios filtrantes cuando sea necesario en todos los sistemas de control de olores.	Mensual

Operario (12)

Experiencia mínima:

Con experiencia mínima de dos (2) años en labores de operación y mantenimiento de sistemas de alcantarillado y/o sistemas de conducción presurizada de agua y/o agua residual.

Actividades a realizar:

Actividades	Frecuencia
Limpieza de la cámara de inyección de oxígeno	Mensual
Remoción y limpieza de lodos de los lechos de secado	Semestral
Mantenimiento preventivo de válvulas de aire, válvulas de purga, etc.	Diario
Mantenimiento preventivo de compuertas en cámaras de distribución.	Mensual
Limpieza manual de reja de desbaste y aislamiento de los residuos sólidos en bolsas de polietileno.	Permanente
Limpieza de la cámara de distribución y aforo	Semestral
Mantenimiento superficial de la cámara de distribución, estructura de aforo y área circundante.	diaria
Registro y control de los parámetros de operación.	Horaria
Cambio de medios filtrantes cuando sea necesario en todos los sistemas de control de olores.	Mensual

NOTA:

Para todo el personal No Clave, el perfil y la experiencia se acreditará al inicio efectivo del contrato al Equipo Recolección Primaria.

Suplencia de ingenieros: En caso de ausencia justificada de un profesional, podrá ser reemplazado por otro profesional que obtenga como mínimo la formación académica y experiencia establecidas en las Bases (Términos de referencia).

K.2. Remuneraciones del Personal

Cabe señalar que, independientemente del régimen especial que pudiera adoptar EL CONTRATISTA, éste debe asegurar el pago de las remuneraciones mínimas establecidas en el presente Términos de Referencia, así como las leyes, beneficios sociales y póliza de seguro contra accidentes, con una cobertura de atención de salud por accidentes e indemnización por incapacidad, que cubra a la totalidad de trabajadores que ejecutarán el Servicio.

Debido a que el presente Servicio deberá ser ejecutado de manera continua, requiriendo que por lo mencionado que el personal asignado se dedique en forma exclusiva al presente Servicio; y a efectos de obtener un óptimo nivel de calidad en el Servicio requerido EL CONTRATISTA, deberá contar con una organización que garantice el cumplimiento de sus actividades en forma plena y eficiente durante la vigencia del contrato.

Anexo N°02: Herramientas y Equipos

Están establecidos en la base integrada del contrato público N°0033-2021 – SEDAPAL desde la página 26 hasta la página 28

- Presentar los registros de entrega de EPP, EPC, charlas de 5 minutos y ATS.
- Reporte sustentado de la gestión de residuos sólidos de acuerdo a la Ley General de Residuos Sólidos vigente.
- Adjuntar CD o USB, conteniendo toda la información digitalizada, en archivos modificables y en archivos escaneados en PDF de todo el contenido del informe con las correspondientes firmas.
- Se hará entrega de las copias de las constancias de asistencia, con sus respectivas evidencias (fotos y videos cortos) de las capacitaciones brindadas al personal de EL CONTRATISTA.
- Actualizaciones de los trazos de las Líneas de Impulsión y Línea de Conducción San Bartolo en los que se hayan producido intervenciones durante el servicio, en archivos con extensión de AutoCAD.

Dicha documentación se debe presentar en Mesa de Partes de Sedapal, en sito en Autopista Ramiro Priale N° 210 - El Agustino.

I. Herramientas y Equipos:

EL CONTRATISTA deberá contar con la totalidad de herramientas y equipos, desde el inicio hasta la finalización del Servicio, las cuales se encuentran mencionadas en el presente literal.

Las herramientas y equipos deberán encontrarse operativos y en buen estado de conservación durante la vigencia del Servicio y hasta la culminación del mismo. En caso de desperfecto, deterioro o pérdida, EL CONTRATISTA deberá repararlo, o de ser el caso reponerlo y/o reemplazarlo inmediatamente.

Para el caso de la **Retroeexcavadora¹⁰ y Camión Grúa-Excavadora hidráulica sobre oruga**, podrán presentar el Contrato o Compromiso de Alquiler, legalizado y deberán adjuntar copia de toda la documentación requerida para que dichas unidades puedan circular por las vías de tránsito de Lima y Callao.

La documentación requerida debe ser presentada al inicio del servicio.¹¹

El alquiler de las maquinarias, incluye el conductor u operador, combustible, lubricantes, equipo de comunicación ilimitada, SOAT, Revisión Técnica, Seguros. La disponibilidad de las maquinarias deberá garantizarse desde el inicio y durante todo el servicio.

Las herramientas y equipos que se detalla en el siguiente cuadro, serán necesarios para la operación y mantenimiento de las Líneas de Impulsión y Línea de Conducción del servicio, serán proporcionados por EL CONTRATISTA.

HERRAMIENTAS Y EQUIPOS PARA EL SERVICIO DE APOYO EN EL MANTENIMIENTO Y CONSERVACIÓN DE LAS LÍNEAS DE IMPULSIÓN Y LÍNEA DE CONDUCCIÓN Y DESCARGA PTAR SAN BARTOLO, HUÁSCAR Y SAN JUAN				
ITEM	DESCRIPCIÓN	UND	CANT.	DISPONIBLE
2.000	HERRAMIENTAS Y EQUIPOS - NO CONSUMIBLES			
2.001	Pinza Amperimétrica digital Multiuso CAT – I 200 – 600 V (CA/CD)	Und	1	La entrega se efectuará al inicio del servicio
2.002	Rotomartillo eléctrico 1500W/220V	Und	3	La disponibilidad se debe garantizar desde el inicio y durante todo el servicio
2.003	Electrobomba sumergible de 3HP Monofásico	Und	6	
2.004	Generador eléctrico portátil de 6KW	Und	3	
2.005	Máquina de soldar convertidora eléctrica (280 A)	Und	4	
2.006	Esmeril Angular 4" 720W/220V/60Hz	Und	3	
2.007	Medidores para monitoreo de gases: O2, H2S, CO, Explosividad	Und	4	
2.008	Respirador con línea de aire suministrado	Und	2	

¹⁰ Se suprimió conforme a lo dispuesto en el cuestionamiento N° 4 del Pronunciamiento.

¹¹ Aspecto revisado de oficio N° 3.3 del Pronunciamiento.

2.009	Mascara facial para el respirador con línea de aire asistido	Und	2	La entrega se efectuará al inicio del servicio
2.010	Comba de 25 Lb	Und	3	
2.011	Machete Chafle	Und	3	
2.012	Comba de 8 Lb	Und	3	
2.013	Rastrillo	Und	6	
2.014	Trinche para extracción de sólido con mango de aluminio	Und	6	
2.015	Tede de 4 Tn con trípode	Und	2	
2.016	Juego de brocas de cobalto para metal	Jgo	3	
2.017	Juego de broca de Cobalto para concreto	Jgo	3	
2.018	Juego de broca para madera	Jgo	3	
2.019	Tijera para podar	Und	2	
2.020	Parante para señalización "Cachacos"	Und	20	c/12 meses, desde el primer día del servicio
2.022	Excavadora hidráulica sobre oruga 205HP, cuchara 1.5m3 Hr 240 Anual	Hr	240	Anual
2.023	Camión de recolección y transporte residuos sólidos, 1Tn carga	Und	1	c/Semana
2.024	Camión Grúa	Hr	64	Mensual
2.025	Alicate de pinza dieléctrico (1 Kv)	Und	1	La Entrega se efectuara al inicio del servicio
2.026	Alicate de punta y corte dieléctrico (1000 V)	Und	1	
2.027	Caja de Herramientas 22" (solo la caja)	Und	6	
2.028	Cuchilla para electricista	Und	1	
2.029	Desarmadores Planos y Estrella x 6 PZ (dieléctrico)	Jgo	1	
2.030	Esmeril angular 7" GWS 26-180 (2600 W)	Und	1	
2.031	Juego de dados y accesorio de 5MM a 19MM (40Pz)	Jgo	1	
2.032	Llave corona boca 8 mm - 20 mm -SET 13 PC LLAVES MM	Jgo	1	
2.033	Protector de tarjetas electrónicas spray	Und	4	La Entrega se efectuara al inicio del servicio
2.034	Reflector Halógeno portátil 400W	Und	6	
2.035	Relé Térmico Mod. LRD08 Rango: 2.5 a 8 Amp	Und	6	
2.036	Taladro blacdeker con percutor 750w (1/2") (profesional)	Und	3	
2.037	Alicate de presión de 10"	Und	4	
2.038	Alicate electricista de 8"	Und	1	
2.039	Balde de plástico de 20 lts	Und	6	
2.040	Barreta ACE Redondo 1 1/4" X 1.80 m (aislado)	Und	2	
2.041	Brocas de cobalto ACE 1/16" a 1/2" x 29 piezas	Jgo	3	
2.042	Calibrador de Pie de Rey 8"	Und	3	
2.043	Carretilla Buggi C/Rueda Jebe	Und	3	
2.044	Desarmador Plano - 10 Pzas	Jgo	3	
2.045	Desarmadores estrella	Jgo	3	
2.046	Escalera Telescópica 6 m	Und	3	
2.047	Escuadra profesional 203mm/8"	Und	3	
2.048	Espátula 2	Und	24	
2.049	Juego de cinceles	Jgo	3	

2.050	Juego de dados y accesorio de 4 a 25 mm	Jgo	3	
2.051	Juego de dados y accesorio de 4 a 25 mm	Jgo	3	
2.052	Juego de llave mixta milimétricas de boca y corona 4 a 25mm	Jgo	3	
2.053	Juego de llaves hexagonales (Allen) de 4 a 25 mm	Jgo	3	
2.054	Lampa derecha 1/8"	Und	6	
2.055	Lampa t/ cuchara	Und	8	
2.056	Linterna con batería	Und	10	
2.057	Llave francesa de 8", 10", 12", 15"	Jgo	3	
2.058	Llave mixta N° 8 a 24	Jgo	3	
2.059	Llave stilson 8", 10", 14", 18", 24"	Jgo	3	
2.060	Manquera reforzada con lona diámetro interior 2"	m	100	
2.061	Manquera reforzada con lona diámetro interior 3/4"	m	100	
2.062	Martillo de bola 24 Oz.	Und	3	
2.063	Nivel resina estructural 12"	Und	3	
2.064	Pico	Und	6	
2.065	Tijera de Corte para empaquetaduras	Und	3	
2.066	Tornillo de banco 8/ 8	Jgo	1	
2.067	Conos de seguridad con cinta reflectiva	Und	30	c/12 meses
2.068	Tranquera de seguridad	Und	6	c/12 meses
2.069	Barras retráctiles	Und	20	c/12 meses
2.070	Machon. Hombres trabajando	Und	3	c/12 meses
2.071	Machon. Desvío	Und	3	c/12 meses
2.072	Macho camino peatonal	Und	3	c/12 meses
2.073	Machon. peligro gases tóxicos	Und	3	c/12 meses
2.074	Señales luminosas	Und	3	c/12 meses
2.075	Bastones luminosos	Und	3	c/12 meses
2.076	Linterna minera	Und	6	c/ 4 meses
2.077	Linterna led con mayor potencia	Und	6	c/ 4 meses
2.078	Barras retráctiles	Und	20	c/12 meses
2.079	Postes	Und	6	c/12 meses
2.080	Paleta de pare y siga	Und	6	c/12 meses

- Respecto a las unidades de transporte, se precisa lo siguiente:

Los vehículos que aporte EL CONTRATISTA para la ejecución de las actividades no podrán tener al inicio del contrato, una antigüedad mayor de cinco (5) años para Camiones y, de dos (02) años para las camionetas, y deberán contar con tiradores para traslado de equipos (compresoras, bombas, etc.). Los camiones serán de tracción 4X2, carga útil mínimo de 1TN y con capacidad de 5 pasajeros. Las camionetas pickups serán de tracción 4X2, carga de 1TN y con capacidad de 4 pasajeros.

Los vehículos que aporte EL CONTRATISTA para el servicio deberán cumplir con la Ordenanza Municipal de no exceder los límites permitidos de emanación de gases y los permisos de circulación en lugares restringidos.

Los vehículos serán de color blanco, de doble cabina (para transporte de personal); además debe tener logos del Contratista adheridos de manera permanente en ambas puertas (delanteras) con la inscripción referida al número de contrato; EL CONTRATISTA deberá garantizar que las condiciones técnicas, mecánica, higiénicas, de presentación, sobre todo de

Anexo N°03: Materiales e Insumos

Están establecidos en la base integrada del contrato público N°0033-2021 – SEDAPAL desde la página 29 hasta la página 32

seguridad en el transporte de personal y demás necesarias sean de estado óptimo para brindar un servicio eficiente, puntual y seguro.

Toda identificación que use EL CONTRATISTA (en fotochecks, vehículos, equipos, elementos de señalización) está impedida de usar el logotipo de SEDAPAL, exhibirá obligatoriamente el nombre de la firma Contratista con el agregado "Trabajando para SEDAPAL".

- Las unidades vehiculares deberán asignarse de la siguiente manera:
01 Camioneta para el Ingeniero Supervisor, 01 Camioneta que compartirán el Ingeniero de Seguridad y el Técnico Electricista; 03 Camiones para las cuadrillas de mantenimiento. En total, para esta parte del servicio se contará con 02 camionetas, 03 camiones y tendrán una jornada laboral de 240 horas mensuales, que se mantendrán hasta el final del contrato. El alquiler de la unidad incluye el conductor, combustible, lubricantes, equipo de comunicación ilimitada, SOAT, Revisión Técnica. Así mismo, los choferes responsables de las unidades de transporte, tendrán vestimenta tipo uniforme completo (02 camisas con logos de la empresa contratista, 02 pantalones y zapato de seguridad, con su respectivo fotocheck) con cambios semestrales de acuerdo a estación.

Los equipos de protección personal (EPP) que EL CONTRATISTA posea, deberán estar normados, de acuerdo a las normas técnicas peruanas, o a falta de éstas, con normas técnicas internacionales y certificadas por organismo acreditado y/o propuestas por entidades o autoridades sanitarias competentes.

J. Materiales e insumos:

El Supervisor de SEDAPAL verificará que EL CONTRATISTA ponga a disposición del servicio la totalidad de los materiales e insumos desde el inicio del Servicio.

Los materiales correspondientes a la estructura y accesorios de las Líneas de impulsión y Línea de Conducción del servicio como: Marcos, tapas de buzón, techos de buzón, válvulas de aire, válvulas compuerta, etc.; serán proporcionadas por SEDAPAL.

Los materiales e insumos que se detallan en el siguiente cuadro, será necesario para la operación y mantenimiento de las Líneas de Impulsión y Línea de Conducción del servicio, serán proporcionados por EL CONTRATISTA.

MATERIALES E INSUMOS PARA EL SERVICIO DE APOYO EN EL MANTENIMIENTO Y CONSERVACIÓN DE LAS LÍNEAS DE IMPULSIÓN Y LÍNEA DE CONDUCCIÓN Y DESCARGA PTAR SAN BARTOLO, HUÁSCAR Y SAN JUAN				
ITEM	DESCRIPCIÓN	UND	CANT.	Disponible
1.000	INSUMOS Y MATERIALES - CONSUMIBLES			
1.001	Guantes dieléctricos para baja tensión Clase O 1000V	Und	2	La entrega se efectuará al inicio del servicio
1.002	Guantes protector de badana blanca larga	Und	2	
1.003	Guantes de Hilo	Und	2	
1.004	Cable THW calibre 12 AWG	Und	2	
1.005	Chapa para puerta de metal	Und	4	
1.006	Cable GTP calibre 16 AWG Rollo	Und	3	
1.007	Cable vulcanizado NTL 3x12 AWG Rollo (Hilo de cobre)	Und	3	
1.008	Alambre de púa galvanizado Rollo	Und	4	c/ mes, desde el primer día del servicio
1.009	Cal	Kg	5	
1.010	Aceite para motor	Gal	2	
1.011	Anticorrosivo epóxico	Gal	1	
1.012	Transformador de óxido	Lt	1	
1.013	Bolsas negra de polietileno 34"x44"x5micras	Und	300	

1.014	Corta viento	Und	24	c/6 meses, desde el primer día del servicio
1.015	Carbón Activado, Remoción H2S min. 0.3g/cm3, Diámetro Min. 3.5, Yodo Min. 1050, densidad 0.45g/cm3, dureza Min. 95.	Kg	1000	c/06 meses
1.016				
1.017	Fertilizante concentrado	Lt	5	c/mes, desde el primer día del servicio
1.018	Sulfato ferroso polvo	kg	6	
1.019	Piedra chancada 1/2"	m3	2	c/4 meses, desde el primer día del servicio
1.020	Arena gruesa	m3	2	
1.021	Cemento	bls.	10	
1.022	Extintor 6 kg	Und	2	
1.023	Válvula de paso 1"	Und	5	c/12 meses, desde el primer día del servicio
1.024	Abrazadera 2", 4", 6" y 8"	Und	20	
1.025	Válvula de paso 1/2"	Und	10	
1.026	Arcilla expandida para biofiltro inorgánico I-BOx7010	Kg	5800	Al inicio del servicio
1.027	Caja teflón Expandido 1/4"	Und	2	c/ mes, desde el primer día del servicio
1.028	Alcohol medicinal	L	2	Entregas mensuales durante todo el Servicio
1.029	Bidón de agua 20 L	Und	6	
1.030	Cuaderno Cuadriculado Espiral 100 HJ	Und	5	
1.031	Detergente granulado	Kg	10	
1.032	Escoba T/Baja policía	Und	4	
1.033	Franela	m	4	
1.034	Jabón germicida	Und	24	
1.035	Lapicero y lápiz Grafito 2HB c/borrador	Und	10	
1.036	Leche evaporada Entera	Und	624	
1.037	Papel Bond Satinado 90G TA/4	Millar	2	
1.038	Lentes antiempañantes	Und	24	
1.039	Lejía	Gal	2	

1.040	Papel Toalla Jumbo	Und	8	
1.041	Jabón Líquido	Gal	1	
1.042	Alcohol Gel	Und	24	
1.043	Paño microfibra	Und	10	
1.044	Pinesol	Gal	2	
1.045	Tinta Sistema continuo Color y Negro	Und	4	
1.046	Trapeador despeinado	Und	2	
1.047	Trapo Industrial	Kg	30	
1.048	Waine blanco Fibra larga	Kg	15	
1.049	Aflojatodo en spray de 11 onzas	Und	6	c/mes desde el inicio de servicio
1.050	Ampolla para reflectores 400W	Und	6	La Entrega se efectuara al inicio del servicio
1.051	Cable eléctrico vulcanizado N° 14 (Hilo de cobre)	m	100	
1.052	Cinta Aislante 3/4 x 20 mt (Super 33)	Und	12	
1.053	Cinta Aislante Vulcan 3/4" X 20m X 0.4mm	Und	6	

1.054	Contactador Tripolar LC1D12 (AC3, 25 A. con contacto auxiliar)	Und	6
1.055	Fusible tipo Cartucho 10x38mm. 2A(par)	par	10
1.056	Interruptor monofásico (20 A)	Und	6
1.057	Foco ahorrador 110w	Und	10
1.058	Limpiador P/Componentes Electrónicos	Und	4
1.059	Esmalte dieléctrico en Spray 500 ml	Und	4
1.060	Silicona en spray para metales	Und	4
1.061	Arco D/ sierra 3 hojas	Und	3
1.062	Base de Zincromato	Gl.	15
1.063	Candado #40 de acero inoxidable	Und	8
1.064	Escobilla de copa 4"	Und	10
1.065	Escobilla de fierro con mango	Und	24
1.066	Esmeril de banco 7" GSM 175 de piedra grado fino y grueso (750 w)	Und	1
1.067	Grasa Múltiple EP-2	Kg.	500
1.068	Hoja de sierra 18D	Und	10
1.069	Lija agua 120	Und	30
1.070	Lija p/ Fo 40	Und	30
1.071	Lija p/ Fo 60	Und	30
1.072	Piedra de grano fino 7"	Und	3
1.073	Piedra de grano grueso T	Und	3
1.074	Pintura esmalte azul SEDAPAL	Gl.	20
1.075	Pintura para pared azul Sedapal	Gl.	5
1.076	Pintura para pared celeste Sedapal	Gl.	25
1.077	Soga de Nylon de 1/2"	m	100
1.078	Thinner acrílico	Gl.	20

1.079	Camisa Deming	Und	6	c/4 meses
1.080	Chompas tipo "Jorge Chavez"	Und	2 P/T	c/6 meses
1.081	Pantalón jean de seguridad industrial con cinta reflectiva	Und	2 P/T	c/4 meses
1.082	Pantalón jean de seguridad industrial	Und	3	c/4 meses
1.083	Casaca térmica de seguridad industrial	Und	3	c/6 meses
1.084	Polos de manga larga	Und	2 P/T	c/4 meses
1.085	Botines con punta de acero (par)	Par	1 P/T	c/4 meses
1.086	Botines Dieléctrico con punta baquelita(par)	Par	1	c/4 meses
1.087	Botines sin punta de acero (par)	Par	3	c/6 meses
1.088	Anclaje de arnés	Und	23	c/12 meses
1.089	Arnés con tres argollas	Und	23	c/12 meses
1.090	Línea de vida con amortiguador de impactos	Und	23	c/12 meses
1.091	Bota Mediana de Jebe Punta Acerada	Par	1 P/T	c/6 meses
1.092	Bota Muslera de Jebe con Punta Acerada	Par	1 P/T	c/6 meses
1.093	Cartucho mixto para gases y vapores p/ Repirador Media Cara 3M (par)	Und	2 P/T	c/ meses
1.094	Cascos amarillo	Und	18	c/4 meses
1.095	Cascos azules	Und	2	c/4 meses
1.096	Cascos blancos	Und	3	c/4 meses
1.097	Cascos blancos Tipo 3M	Und	3	c/4 meses

1.098	Corta viento para el casco	Und	26	c/4 meses
1.099	Barbiquejo	Und	26	c/4 meses
1.100	Chalecos con cintas relectivas	Und	52	c/6 meses
1.101	Guante Cuero T/Corto Simple	Par	2 P/T	c/4 meses
1.102	Guantes de jebe de caña corta reforzado	Par	1 P/T	c/ meses
1.103	Guantes de jebe de caña larga reforzado	Par	1 P/T	c/6 meses
1.104	Orejas	Und	26	c/4 meses
1.105	Respirador motorizado de suministro de aire con mascara completa	Und	1	c/12 meses
1.106	Respirador de media cara 3M	Und	26	c/ 2mes
1.107	Botines dielectricos con punta baquelita	Par	1	c/12 meses
1.108	Careta anti - fogonazo	Und	2	c/12 meses
1.109	Camisa anti - fogonazo	Und	2	c/12 meses
1.110	Pantalón jean anti - fogonazo	Und	2	c/12 meses
1.111	Cinturón para electricista (cincho)	Und	2	c/12 meses
1.112	Careta para soldador eléctrico (cerrado)	Und	2	c/12 meses
1.113	Camisa de cuero para soldador	Und	2	c/12 meses
1.114	Pantalón de cuero para soldador	Und	2	c/12 meses
1.115	Guantes de cuero de caña larga para soldadura	Par	2	c/12 meses
1.116	Mandil de cuero para soldador	Und	2	c/12 meses
1.117	Escarpín de cuero para soldador	Par	2	c/12 meses
1.118	Guantes de cuero de caña larga (badana para amoladora)	Par	2	c/12 meses
1.119	Mangas de cuero para soldador	Par	2	c/12 meses
1.120	Careta para esmeril	Und	2	c/12 meses
1.121	Camisa jean gruesa	Und	2	c/12 meses
1.122	capucha jean para soldador	Und	2	c/12 meses
1.123	Guante de badana	Par	1 P/T	c/4 meses

1.124	Guantes de Hilo para trabajos finos (con refuerzo)	Par	1 P/T	c/2 meses
1.125	Cinturón Porta herramientas	Und	4	c/ 4mes
1.126	Cinta de seguridad rollo	Und	5	c/12 meses
1.127	Mandil para sacar solidos	Und	6	c/6 meses
1.128	Mameluco	Und	6	c/ 2 meses
1.129	Malla de Seguridad	Und	10	c/12 meses
1.130	Casetas 3x4m	Und	1	Al inicio del servicio

K. Personal Mínimo Requerido:

Para la ejecución de las actividades del Servicio, EL CONTRATISTA asignará obligatoriamente al Personal Mínimo que se menciona a continuación:

PERSONAL	CANTIDAD
Ingeniero Coordinador del Servicio	1
Ingeniero Supervisor del Servicio	1
Ingeniero de Seguridad	1
Técnico Electricista	1
Capataz	3
Operario Especializado	6
Operario	12
TOTAL	25

Anexo N°04: Fotografías del mantenimiento preventivo de los componentes

Mantenimiento de la válvula de aire N°01, 02, 03, 04 y 06 de la Línea de Conducción San Bartolo: (05 componentes)

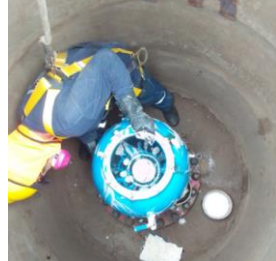
El mantenimiento preventivo de las válvulas en mención se realiza en horas de madrugada, debido al alto tránsito vehicular en el día.

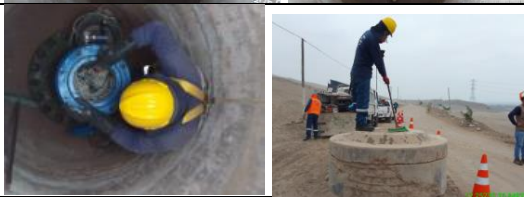
Número de Válvula	ubicación	fotos		Observación
Válvula aire N°01	Calle las lilas con calle jacaranda, Santiago de Surco			Se ubica en la pista, alto tránsito vehicular.
Válvula aire N°02	Av. Defensores de lima de lima 308, San Juan de Miraflores			Se ubica en la pista, alto tránsito vehicular.
Válvula aire N°03	Av. Agustín la rosa y cliga con calle Hernando la valle, San Juan de Miraflores			Se ubica en la pista, alto tránsito vehicular.
Válvula aire N°04	Av. Miguel iglesias con av. Belisario suares, San Juan de Miraflores			Se ubica en la pista, alto tránsito vehicular.
Válvula aire N°06	Av. Pastor Sevilla con calle 5, San Juan de Miraflores			Se ubica en la pista, alto tránsito vehicular.

Mantenimiento de la válvula de aire N°05, 07, 08, 09, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17A, 17B, 18A, 18B, 19, 20, 21, 22, 23, 24 y 25 de la Línea de Conducción San Bartolo: (22 componentes)

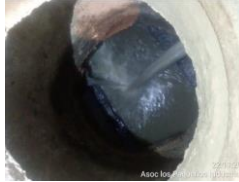
El mantenimiento preventivo de las válvulas en mención se realiza en horas del día.

Número de Válvula	ubicación	fotos	Observación
Válvula aire N°05	Entre la calle Jose Olaya con calle 27 de noviembre, San Juan de Miraflores		Mantenimiento preventivo con normalidad.
Válvula aire N°07	Av. Pastor Sevilla con av. Los angeles, Villa El Salvador		A la válvula compuerta le falta una rejilla para evitar que ingrese los residuos sólidos de mayor tamaño.
Válvula aire N°08	A dos cuadras de la av. Villa del mar con av. Pastor Sevilla, Villa el Salvador		Olor fuerte por los gases, hace falta instalar un sistema de carbón activado para control de olores.
Válvula aire N°09	A una cuadra de la av. Jorge Chavez con av. Pastor sevilla, Villa El Salvador		Olor fuerte por gases, se controla por el sistema artesanal y carbón activado para el control de los malos olores.
Válvula aire N°10	A dos cuadras de la av. Jose carlos mariategui con av. Pastor Sevilla, Villa El Salvador		Mantenimiento preventivo controlado.
Válvula aire N°11	A una cuadra de av. 200 millas con av. Pastor Sevilla, Villa El Salvador		Mantenimiento preventivo controlado.
Válvula aire N°12	PTAR Huascar, Villa El Salvador		Mantenimiento preventivo controlado.

Número de Válvula	ubicación	fotos	Observación
Válvula aire N°13	Pachacamac, calle san juan de salinas	 	Olор muy fuerte y se controla por el sistema artesanal y cabon activado para el control de los malos olores.
Válvula aire N°14	Av. Las palmeras con calle los eucaliptos, Lurin	 	Mantenimiento preventivo controlado.
Válvula aire N°15	Av. Las palmas, Lurin	 	Mantenimiento preventivo controlado.
Válvula aire N°16	Capilla santísimo cristo del madero – av. Las plamas, Lurin	 	Mantenimiento preventivo controlado.
Válvula aire N°17A	Via colectora, antes del cruce del río Lurín, Lurín	 	Mantenimiento preventivo controlado.
Válvula aire N°17B	Via colectora, antes del cruce del río Lurín, Lurín	 	Mantenimiento preventivo controlado.
Válvula aire N°18A	Via colectora, despues del cruce del río Lurín, Lurín	 	Mantenimiento preventivo controlado.

Número de Válvula	ubicación	fotos	Observación
Válvula aire N°18B	Via colectora, espues del cruce del río Lurín, Lurín		Mantenimiento preventivo controlado.
Válvula aire N°19	Av. Matamoros, Lurin		Mantenimiento preventivo controlado.
Válvula aire N°20	Av. Manuel valle 45 con av. Pachacamac, Pachacamac		Mantenimiento preventivo controlado.
Válvula aire N°21	Media cuadra ante de av. Virgen del carmen - Lurín		Mantenimiento preventivo controlado.
Válvula aire N°22	Calle virgen del Carmen pasando la av. La Molina - Lurín		Mantenimiento preventivo controlado.
Válvula aire N°23	Calle virgen del Carmen pasando la av. La Molina - Lurín		Su olor es muy fuerte, se requiere instalar un sistema de control de olores.
Válvula aire N°24	Calle av. Colectora - Lurín		Mantenimiento preventivo controlado.
Válvula aire N°25	Calle av. Colectora - Lurín		Su olor es muy fuerte, se requiere instalar un sistema de control de olores.

Mantenimiento de la válvula de Purga N°01, 02, 03, 04, 05, 06, 07, 08, 09, 10 y 11 de la Línea de Conducción San Bartolo: (11 componentes)

Número de Válvula	ubicación	fotos		Observación
Válvula de Purga N°01	Av. Salvador Allende con psje Marcona – Santiago de Surco			El purgado y mantenimiento preventivo se realiza en horas de madrugada, debido al alto tránsito vehicular.
Válvula de Purga N°02	A una cuadra de la av. Pastor Sevilla con av. Santa Ursula – Villa El Salvador			La compuerta de la Purga no cierra herméticamente en su totalidad. La compuerta de la purga de sacrificio si cierra completamente.
Válvula de Purga N°03	A una cuadra de av. Astor Sevilla con av. Pastor Sevilla – Villa El Salvador			La válvula de purga es de tipo vástago y se encuentra dentro del hospital solidaridad en av. Pastor Sevilla. Se realiza el mantenimiento preventivo de la válvula de sacrificio.
Válvula de Purga N°04	Av. Juan Velasco con av. Pastor Sevilla – Villa El Salvador			Se realiza el mantenimiento preventivo y purgado de agua residual por 01 hora.
Válvula de Purga N°05	Av. Talara con av. Pastor Sevilla – Villa El Salvador			requiere apoyo del hidrojet para el lodo acumulado en la cámara de la CD-213
Válvula de Purga N°06	ANULADO			
Válvula de Purga N°07	NO TIENE VÁLVULA SE SACRIFICIO			
Válvula de Purga N°08	NO TIENE VÁLVULA SE SACRIFICIO			
Válvula de Purga N°09	NO TIENE VÁLVULA SE SACRIFICIO			
Válvula de Purga N°10	NO TIENE VÁLVULA SE SACRIFICIO			
Válvula de Purga N°11				Ubicada dentro de propiedad privada, se realizó la inspección y retiro de grasa seca en la tapa de fierro y dado de vástago. Falta instalar la válvula de sacrificio.

Mantenimiento de la válvula de Cierre N°01, 02, 03, 04, 05, 06, 07, 08, 09 y 10 de la Línea de Conducción San Bartolo: (10 componentes)

Número de Válvula	ubicación	fotos	Observación
Válvula de Cierre N°01	Jr Jerónimo de Aliaga Sur 500, Santiago de Surco		Es una Válvula mariposa de 1200mm de diámetro. En la cámara se encuentra instalado un sistema eléctrico y alumbrado para cuando se requiera manipular la compuerta en la noche.
Válvula de Cierre N°02	Av. Defensores de Lima, Santiago de Surco		Es una Válvula mariposa de 1200mm de diámetro.
Válvula de Cierre N°03	Av. Mariano pastor Sevilla, a una cuadra de av. Mateo Pumacahua	La válvula mariposa se encuentra sellada con concreto, dentro del hospital solidaridad en la av. Pastor Sevilla.	
Válvula de Cierre N°04	Av. Lima con av. Jorge Díaz Velasques		Es una Válvula mariposa de 1400mm de diámetro.
Válvula de Cierre N°05	Av. Colectora, antes de cruzar el río Lurín		Es una Válvula mariposa de 1200mm de diámetro.
Válvula de Cierre N°06			Es una Válvula mariposa de 1200mm de diámetro.
Válvula de Cierre N°07	Av. Colectora, cruzando el río Lurín		Es una Válvula mariposa de 1200mm de diámetro.
Válvula de Cierre N°08			Es una Válvula mariposa de 1200mm de diámetro.
Válvula de Cierre N°09	Calle Los Ficus Mz A lote 2. Lurín		Es una Válvula mariposa de 1400mm de diámetro.

Número de Válvula	ubicación	fotos	Observación
Válvula de Cierre N°10			Es una Válvula mariposa de 1400mm de diámetro.

Mantenimiento del sistema artesanal de control de olores en PTAR Huáscar:



Fig. 01. Sistema artesanal control de olores



Fig. 02. Suministro de viruta metálica



Fig. 03. Suministro de agua de mar



Fig. 04. Suministro de sulfato ferroso.

Mantenimiento del sistema artesanal de control de olores de la Válvula de aire N°13:



Fig. 01. Sistema artesanal control de olores



Fig. 02. Suministro de viruta metálica



Fig. 03. Suministro de agua de mar



Fig. 04. Suministro de sulfato ferroso.

Mantenimiento del sistema artesanal de control de olores de la Válvula de aire N°08:



Fig. 01. Sistema artesanal control de olores



Fig. 02. Suministro de viruta metálica



Fig. 03. Suministro de agua de mar



Fig. 04. Suministro de sulfato ferroso.

Mantenimiento del sistema artesanal de control de olores de la Válvula de aire N°09:



Fig. 01. Sistema artesanal control de olores



Fig. 02. Suministro de viruta metálica

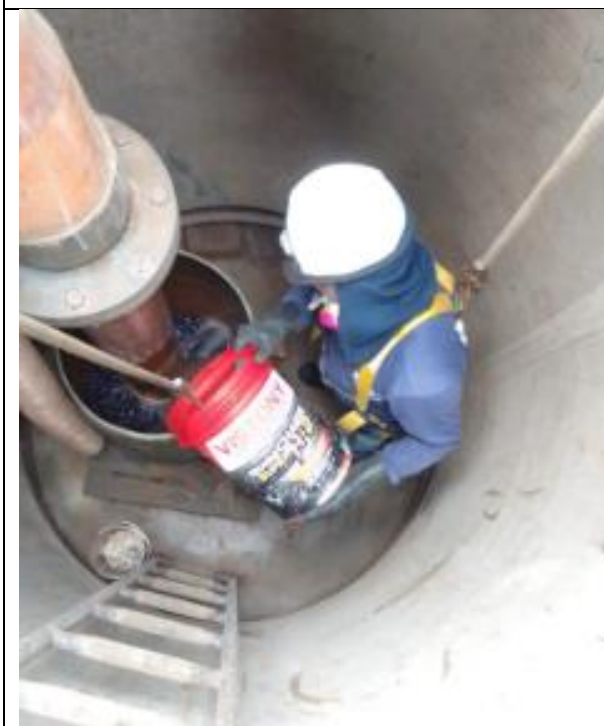


Fig. 03. Suministro de agua de mar



Fig. 04. Suministro de sulfato ferroso.

Mantenimiento del sistema artesanal de control de olores del Punto C:



Fig. 01. Sistema artesanal control de olores



Fig. 02. Suministro de viruta metálica



Fig. 03. Suministro de agua de mar



Fig. 04. Suministro de sulfato ferroso.

Mantenimiento del sistema control de olores del carbón catalítico del Punto C:



Fig. 01. Mantenimiento preventivo de tablero de mando y corte de flujo eléctrico.



Fig. 02. Eliminación de Carbón activado.



Fig. 03. Suministro de Carbón activado.



Fig. 04. Sistema Operativo.

Mantenimiento del sistema control de olores del carbón catalítico de la Válvula de aire n°09:



Fig. 01. Mantenimiento preventivo de tablero de mando y corte de flujo eléctrico.



Fig. 02. Eliminación de Carbón activado.



Fig. 03. Suministro de Carbón activado.



Fig. 04. Sistema Operativo.

Mantenimiento del sistema control de olores del carbón catalítico de la Válvula de aire nº13:



Fig. 01. Mantenimiento preventivo de tablero de mando y corte de flujo eléctrico.



Fig. 02. Eliminación de Carbón activado.

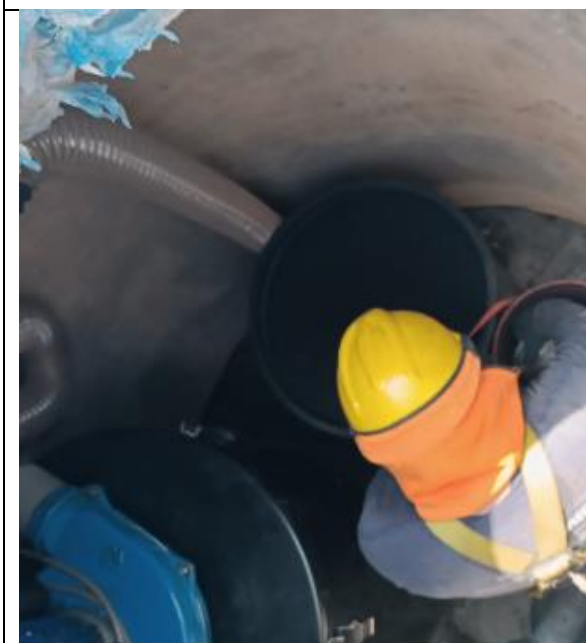


Fig. 03. Suministro de Carbón activado.



Fig. 04. Sistema Operativo.

Mantenimiento del Sistema Biofiltro de Control de Olores en PTAR Huáscar:



Fig.01: Biofiltro



Fig.02: Sistema Hidroneumático



Fig.03: Motor Trifásico



Fig.04: Tablero de mando

Anexo N°05: Cronograma de las actividades de mantenimiento preventivo

	CONTRATO DE PRESTACION DE SERVICIO: N° 154-2022-SEDAPAL		Cronograma de las actividades de Mantenimiento Preventivo de la Linea de Conduccion San Bartolo																												
	INICIO: 11-05-2022																														
ITEM	LINEA DE CONDUCCION SAN BARTOLO	COMPONENTES	MAYO 2022																												
			11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31								
1	VALVULAS DE AIRE	V.A N°01										X																			
2		V.A N°02										X																			
3		V.A N°03								X																					
4		V.A N°04										X																			
5		V.A N°05								X																					
6		V.A N°06								X																					
7		V.A N°07											X								X										
8		V.A N°08																													
9		V.A N°09																													
10		V.A N°10										X																			
11		V.A N°11										X																			
12		V.A N°12										X																			
13		V.A N°13							X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X			
14		V.A N°14													X																
15		V.A N°15														X															
16		V.A N°16															X														
17		V.A N°17A													X																
18		V.A N°17B													X																
19		V.A N°18A														X															
20		V.A N°18B														X															
21		V.A N°19															X														
22		V.A N°20															X														
23		V.A N°21																X													
24		V.A N°22																	X												
25		V.A N°23																													
26	V.A N°24																	X													
27	V.A N°25																X														
28	VALVULAS DE PURGA	V.P N°01																	X												
29		V.P N°02																	X												
30		V.P N°03																													
31		V.P N°04																		X											
32		V.P N°05																													
33		V.P N°06																													
34		V.P N°07																													
35		V.P N°08																													
36		V.P N°09																													
37		V.P N°10																													
38		V.P N°11																													
39	VALVULAS DE CIERRE / MARIPOSA	V.C N°01-Punto B										X										X									
40		V.C N°02																													
41		V.C N°03																													
42		V.C N°04																													
43		V.C N°05																													
44		V.C N°06																													
45		V.C N°07																													
46		V.C N°08																													
47		V.C N°09							X					X																	
48	V.C N°10																														
ITEM	LINEA DE CONDUCCION SAN BARTOLO	SISTEMA CONTROL DE OLORES ARTESANAL	MAYO 2022																												
			11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31								
1	Sistema Control de Olores	PUNTO C																													
2		V.A-08																X													
3		V.A-09																X													
4		V.A-13																									X				
5		PTAR HUASCAR											X								X										

[illegible]

COMPONENTES	AGOSTO 2022																															
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	
V.A N°01												X															X					
V.A N°02												X															X					
V.A N°03	X											X															X					
V.A N°04											X	X															X					
V.A N°05	X																															
V.A N°06	X																															
V.A N°07						X							X		X						X							X				
V.A N°08															X															X		
V.A N°09																														X		
V.A N°10	X																															
V.A N°11		X																														
V.A N°12		X																														
V.A N°13	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
V.A N°14		X																														
V.A N°15			X																													
V.A N°16				X																												
V.A N°17A			X																													
V.A N°17B																																
V.A N°18A				X																												X
V.A N°18B			X	X																												X
V.A N°19								X																								
V.A N°20								X																								
V.A N°21																																
V.A N°22																																
V.A N°23																																
V.A N°24																																
V.A N°25																																
V.P N°01				X														X														
V.P N°02					X													X														
V.P N°03																			X													
V.P N°04					X														X													
V.P N°05					X																											
V.P N°06																																
V.P N°07																																
V.P N°08																																
V.P N°09																																
V.P N°10																																
V.P N°11																																
V.C N°01-Punto B						X							X							X								X		X		
V.C N°02				X																												
V.C N°03																																
V.C N°04	X				X		X								X							X										
V.C N°05	X				X																											
V.C N°06	X				X																											
V.C N°07								X																								
V.C N°08								X																								
V.C N°09	X				X		X					X			X					X									X			X
V.C N°10																																
CONTROL DE OLORES	AGOSTO 2022																															
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	
PUNTO C																	X															
V.A-08																																X
V.A-09																																X
V.A-13																	X															
PTAR HUASCAR						X									X												X					

COMPONENTES	DICIEMBRE 2022																																
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31		
V.A N°01		X																		X													
V.A N°02		X																		X													
V.A N°03		X																		X													
V.A N°04		X																		X													
V.A N°05	X																																
V.A N°06	X																																
V.A N°07														X	X								X						X				
V.A N°08														X									X						X				
V.A N°09																											X						
V.A N°10	X																																
V.A N°11														X																			
V.A N°12														X																			
V.A N°13	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
V.A N°14													X																				
V.A N°15						X																											
V.A N°16						X																											
V.A N°17A						X																											
V.A N°17B						X																											
V.A N°18A														X																			
V.A N°18B														X																			
V.A N°19														X																			
V.A N°20													X																				
V.A N°21													X																				
V.A N°22																		X															
V.A N°23																		X															
V.A N°24													X																				
V.A N°25							X																										
V.P N°01														X													X						
V.P N°02																						X					X						
V.P N°03										X								X															
V.P N°04																						X											
V.P N°05																																	
V.P N°06																																	
V.P N°07																																	
V.P N°08																																	
V.P N°09																																	
V.P N°10																																	
V.P N°11																																	
V.C N°01-Punto B				X				X																									X
V.C N°02														X																			
V.C N°03																																	
V.C N°04					X																												
V.C N°05					X															X													
V.C N°06					X															X													
V.C N°07		X																					X										
V.C N°08		X																					X										
V.C N°09					X														X				X										
V.C N°10																																	
CONTROL DE OLORES	DICIEMBRE 2022																																
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31		
PUNTO C					X																					X							
V.A-08																														X			
V.A-09																											X						
V.A-13																			X														
PTAR HUASCAR						X										X									X								

COMPONENTES	ENERO 2023																															
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	
V.A N°01						X																				X						
V.A N°02						X																				X						
V.A N°03						X																				X						
V.A N°04						X																				X						
V.A N°05		X																														
V.A N°06		X																														
V.A N°07				X						X								X								X						
V.A N°08																																X
V.A N°09																								X								
V.A N°10		X																														
V.A N°11									X																							
V.A N°12									X																							
V.A N°13	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
V.A N°14									X																							
V.A N°15									X																							
V.A N°16																																
V.A N°17A												X																				
V.A N°17B											X																					
V.A N°18A										X																						
V.A N°18B										X																						
V.A N°19										X																						
V.A N°20																	X															
V.A N°21																	X										X					
V.A N°22																																
V.A N°23																																
V.A N°24																X																
V.A N°25																	X															
V.P N°01			X						X		X						X		X	X				X			X					X
V.P N°02					X			X			X					X				X			X				X			X	X	
V.P N°03							X																									
V.P N°04					X			X			X					X				X			X			X	X			X	X	
V.P N°05											X																					
V.P N°06																																
V.P N°07																																
V.P N°08																																
V.P N°09																																
V.P N°10																																
V.P N°11																X																
V.C N°01-Punto B							X														X											
V.C N°02			X																X													
V.C N°03																																
V.C N°04																					X											
V.C N°05																					X											
V.C N°06																					X											
V.C N°07						X																										
V.C N°08						X																										
V.C N°09						X																										
V.C N°10																X																
CONTROL DE OLORES	ENERO 2023																															
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	
PUNTO C																X																
V.A-08																									X							
V.A-09																							X									
V.A-13																		X														
PTAR HUASCAR						X										X										X						

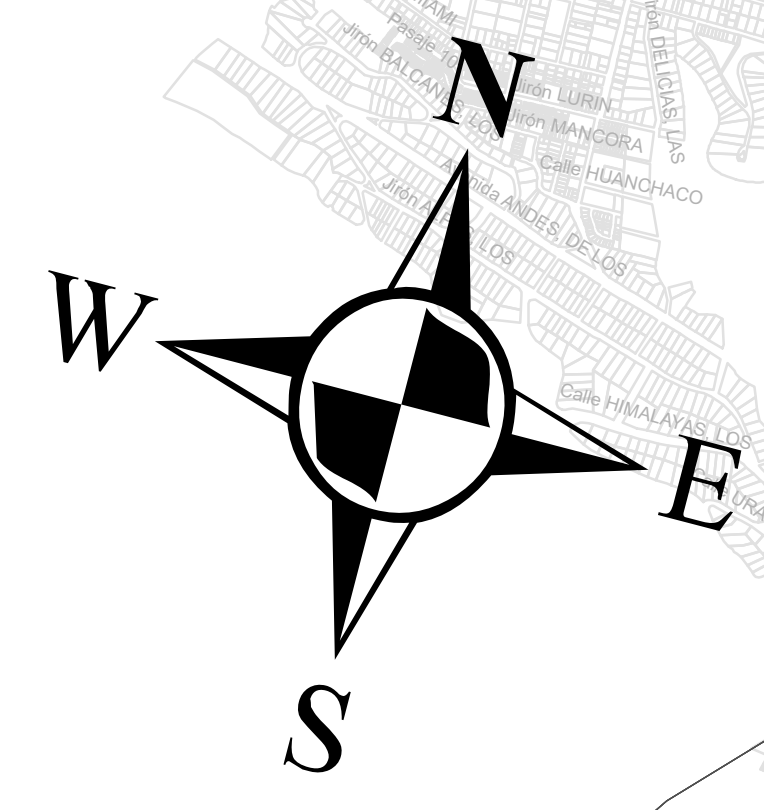
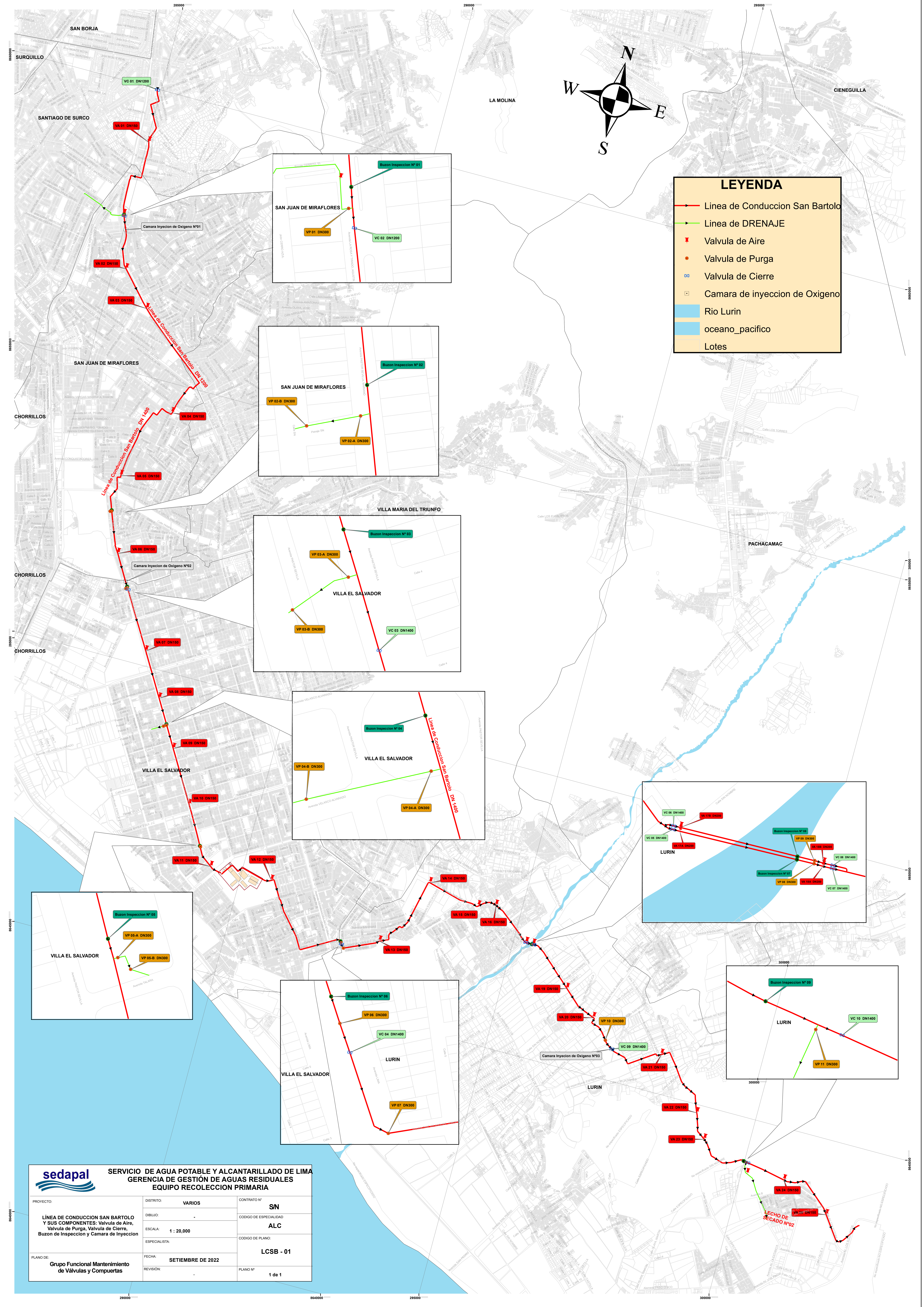
COMPONENTES	FEBRERO 2023																											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28
V.A N°01			X																									
V.A N°02			X																									
V.A N°03			X																									
V.A N°04			X																									
V.A N°05	X																											
V.A N°06		X													X													
V.A N°07	X																											
V.A N°08													X															
V.A N°09									X																			
V.A N°10		X																										
V.A N°11		X																										
V.A N°12																				X								
V.A N°13	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
V.A N°14		X																										
V.A N°15			X																									
V.A N°16			X																									
V.A N°17A			X																									
V.A N°17B			X																									
V.A N°18A						X																						
V.A N°18B						X																						
V.A N°19						X																						
V.A N°20						X																						
V.A N°21							X																					
V.A N°22																												
V.A N°23																												
V.A N°24							X																					
V.A N°25																				X								
V.P N°01		X					X			X				X		X					X		X					X
V.P N°02		X				X				X			X			X				X			X				X	
V.P N°03																					X							
V.P N°04		X				X				X			X			X				X			X				X	
V.P N°05										X													X					
V.P N°06																												
V.P N°07																												
V.P N°08																												
V.P N°09																												
V.P N°10																												
V.P N°11																					X							
V.C N°01-Punto B				X								X							X						X			
V.C N°02														X														
V.C N°03																												
V.C N°04						X																						
V.C N°05						X																						
V.C N°06						X																						
V.C N°07													X															
V.C N°08													X															
V.C N°09																												X
V.C N°10																					X							
CONTROL DE OLORES	FEBRERO 2023																											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28
PUNTO C								X																			X	
V.A-08													X															
V.A-09									X																			X
V.A-13																X											X	
PTAR HUASCAR			X															X								X	X	

COMPONENTES	MARZO 2023																															
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	
V.A N°01									X															X								
V.A N°02									X														X									
V.A N°03									X														X									
V.A N°04									X														X									
V.A N°05		X																														
V.A N°06	X	X						X																					X			
V.A N°07		X																														
V.A N°08													X																			
V.A N°09																							X									
V.A N°10		X																														
V.A N°11		X																														
V.A N°12			X																													
V.A N°13	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
V.A N°14			X																													
V.A N°15			X																													
V.A N°16								X																								
V.A N°17A								X																								
V.A N°17B								X																								
V.A N°18A									X																							
V.A N°18B								X																								
V.A N°19								X																								
V.A N°20																													X			
V.A N°21																												X				
V.A N°22																																
V.A N°23																																
V.A N°24																													X			
V.A N°25														X																		
V.P N°01		X					X			X				X		X	X				X		X					X				X
V.P N°02		X				X				X			X				X			X			X	X			X					X
V.P N°03		X			X							X												X			X					X
V.P N°04		X				X				X			X				X			X			X	X			X					X
V.P N°05										X													X									
V.P N°06																																
V.P N°07																																
V.P N°08																																
V.P N°09																																
V.P N°10																																
V.P N°11														X																		
V.C N°01-Punto B				X							X			X	X	X			X						X	X					X	
V.C N°02																X																
V.C N°03																																
V.C N°04							X			X																						
V.C N°05							X			X																						
V.C N°06							X			X																						
V.C N°07			X																													
V.C N°08			X																													
V.C N°09			X							X											X											
V.C N°10														X																		

COMPONENTES	MAYO 2023																														
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31
V.A N°01										X																					X
V.A N°02										X																					X
V.A N°03										X																					X
V.A N°04										X																					X
V.A N°05		X																													
V.A N°06					X			X									X						X								
V.A N°07		X																													
V.A N°08																								X					X	X	
V.A N°09																									X				X	X	
V.A N°10		X																													
V.A N°11		X																													
V.A N°12			X																												
V.A N°13	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
V.A N°14			X							X																					
V.A N°15			X																												
V.A N°16				X																											
V.A N°17A				X																											
V.A N°17B				X																											
V.A N°18A					X																										
V.A N°18B					X																										
V.A N°19									X																						
V.A N°20												X																			
V.A N°21									X																						
V.A N°22																															
V.A N°23																															
V.A N°24								X																							
V.A N°25								X																							
V.P N°01			X		X				X		X					X			X				X		X						
V.P N°02		X			X			X			X				X			X				X			X				X		
V.P N°03		X																		X					X		X				
V.P N°04		X			X			X			X				X			X				X			X				X		
V.P N°05											X															X					
V.P N°06																															
V.P N°07																															
V.P N°08																															
V.P N°09																															
V.P N°10																															
V.P N°11								X																							
V.C N°01-Punto B	X					X						X		X							X					X		X			
V.C N°02				X																											
V.C N°03																															
V.C N°04																															
V.C N°05				X																				X							
V.C N°06				X																											
V.C N°07												X																			
V.C N°08												X																			
V.C N°09																											X				
V.C N°10								X																							
CONTROL DE OLORES	MAYO 2023																														
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31
PUNTO C																										X					
V.A-08																								X							
V.A-09																									X						
V.A-13																															
PTAR HUASCAR		X											X											X							

COMPONENTES	JUNIO 2023																													
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
V.A N°01																				X										
V.A N°02																				X										
V.A N°03																				X										
V.A N°04																				X										
V.A N°05	X																													
V.A N°06	X						X						X								X					X				
V.A N°07	X																													
V.A N°08												X																		
V.A N°09																				X										
V.A N°10	X																													
V.A N°11	X																													
V.A N°12		X																												
V.A N°13	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
V.A N°14		X																												
V.A N°15		X																												
V.A N°16		X																												
V.A N°17A					X			X																						
V.A N°17B				X				X																						
V.A N°18A					X																							X		
V.A N°18B					X																						X			
V.A N°19							X																							
V.A N°20							X																							
V.A N°21							X																							
V.A N°22																														
V.A N°23																														
V.A N°24														X																
V.A N°25														X																
V.P N°01	X					X		X					X		X					X		X				X		X		
V.P N°02	X				X			X	X			X			X					X		X						X		
V.P N°03	X							X											X				X						X	
V.P N°04	X				X			X				X			X				X			X						X		
V.P N°05															X													X		
V.P N°06																														
V.P N°07																														
V.P N°08																														
V.P N°09																														
V.P N°10																														
V.P N°11														X																
V.C N°01-Punto B			X						X		X						X	X							X					
V.C N°02						X																								
V.C N°03																														
V.C N°04																												X		
V.C N°05					X																									
V.C N°06					X																									
V.C N°07						X																								
V.C N°08						X																								
V.C N°09															X															
V.C N°10														X																
CONTROL DE OLORES	JUNIO 2023																													
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
PUNTO C													X																	
V.A-08												X																		
V.A-09																				X										
V.A-13																						X								
PTAR HUASCAR				X																X										

Anexo N°06: Planos de ubicación y detalles



LEYENDA

Linea de Conduccion San Bartolo

Linea de DRENAJE

Valvula de Aire

Valvula de Purga

Valvula de Cierre

Camara de inyeccion de Oxigeno

Rio Lurin

oceano_pacifico

Lotes

SERVICIO DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO DE LIMA
GERENCIA DE GESTIÓN DE AGUAS RESIDUALES
EQUIPO RECOLECCION PRIMARIA

PROYECTO:	DISTRITO: VARIOS	CONTRATO N°
LINEA DE CONDUCCION SAN BARTOLO Y SUS COMPONENTES: Valvula de Aire, Valvula de Purga, Valvula de Cierre, Buzon de Inspeccion y Camara de Inyeccion	DIBUJO:	SN
	ESCALA: 1 : 20,000	ALC
	ESPECIALISTA:	CODIGO DE PLANO:
PLANO DE:	FECHA: SETIEMBRE DE 2022	LCSB - 01
Grupo Funcional Mantenimiento de Válvulas y Compuertas	REVISION:	PLANO N° 1 de 1

Fig. 2.2 Perfil Longitudinal de la Línea de Conducción





REPUBLICA
DEL
PERU

MINISTERIO DE LA PRESIDENCIA
MEJORAMIENTO DEL SISTEMA
DE ALCANTARILLADO
DE LA ZONA SUR DE LIMA



NIPPON JOGESUIDO SEKKEI CO.,LTD.



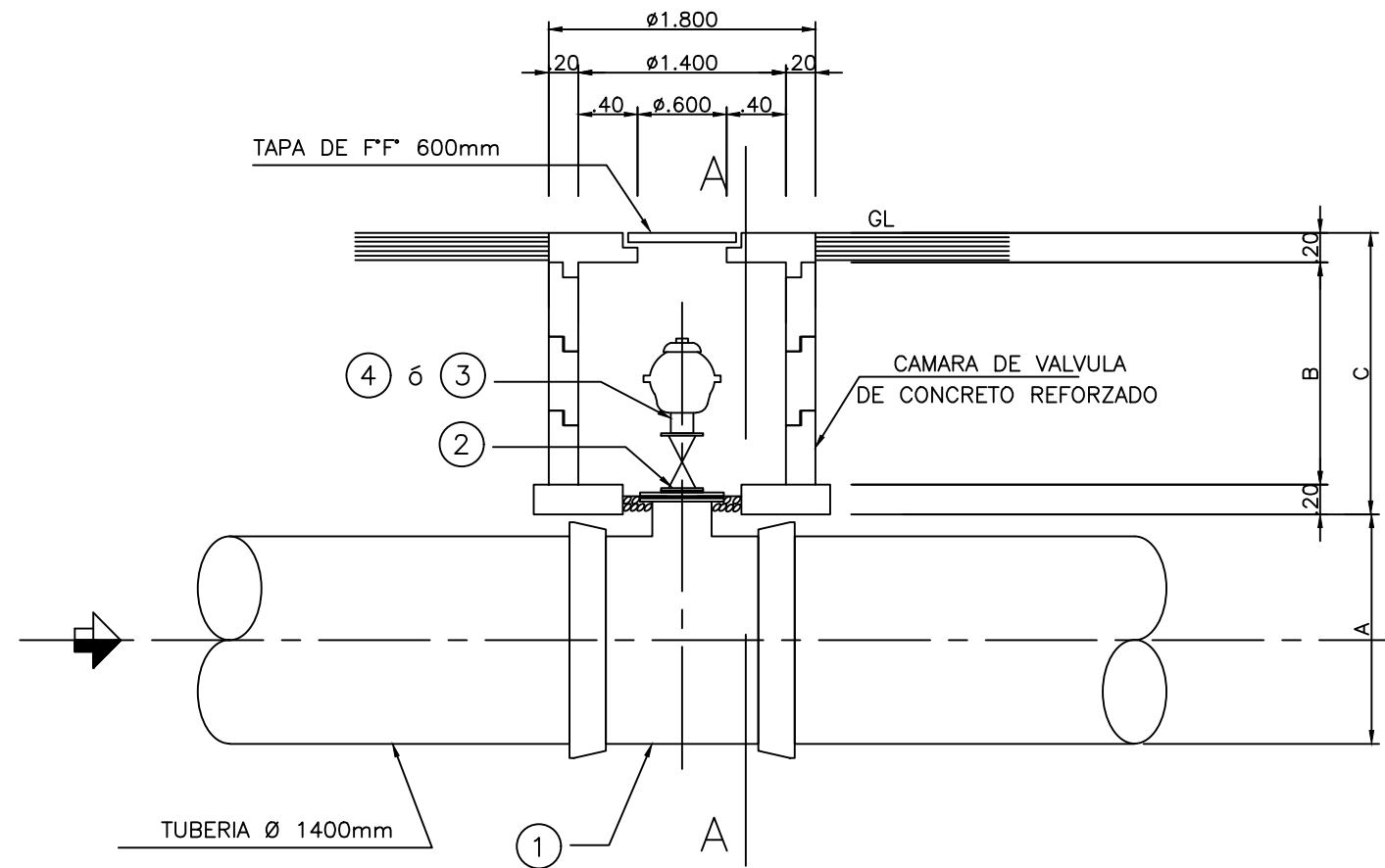
ASOCIACION SADE - COSAPI

LPI N° 03-97/PRES/VMI/PRONAP
CONTRATO 101

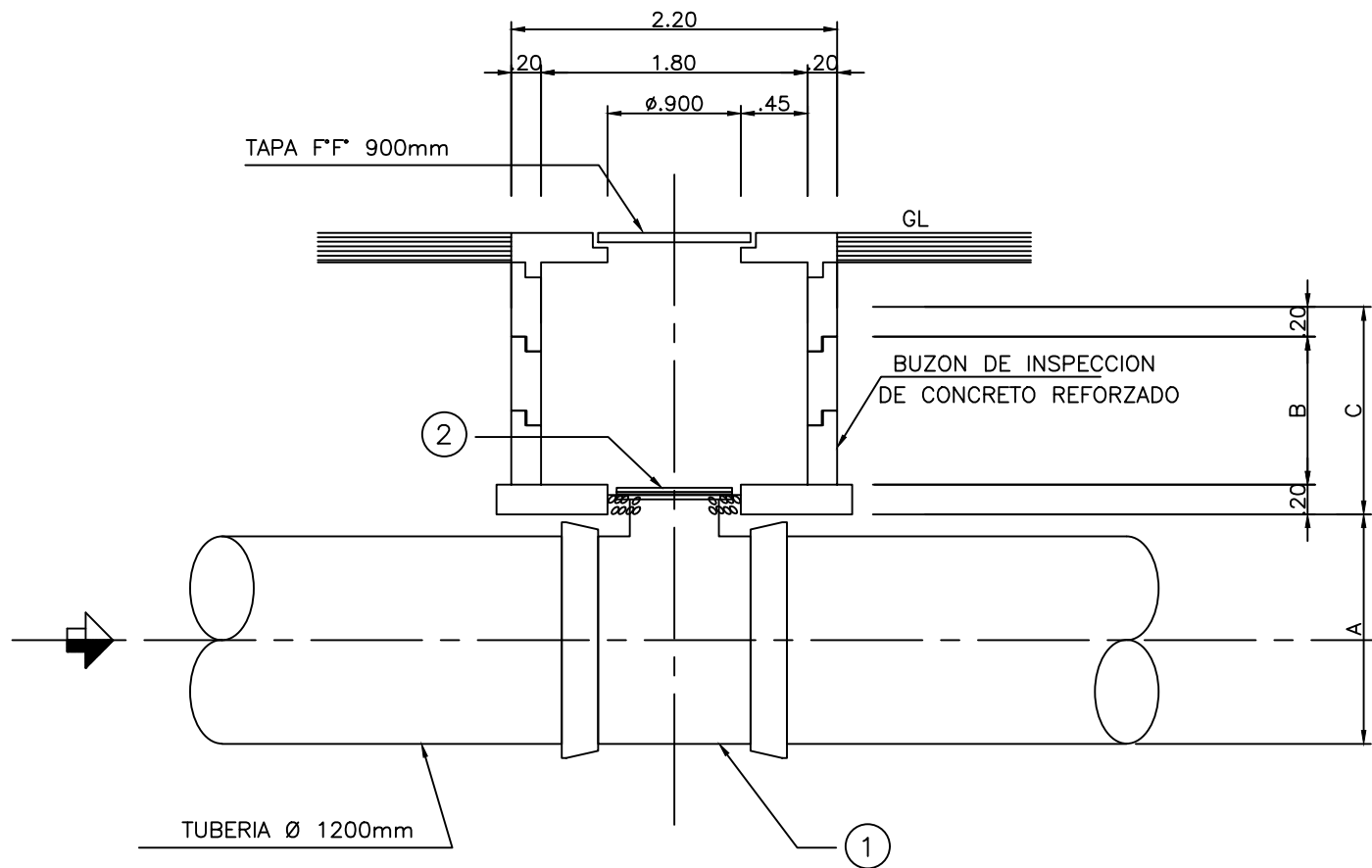
1	CONFORME OBRA	4/07/00
REVISADO No.		FECHA

APROBADO SEDAPAL		
ASOCIACION SADE-COSAPI	A. G. P.	07/00
NJS	J. ROJAS	07/00
DIBUJADO	J.A.F.	
ESCALA	INDICADA	
LAMINA No.	101-P-C-001B	FIGURA No. 123B

TITULO	
CAMARAS Y VALVULAS TUBERIA 1400 DETALLES	
DISEÑO	FECHA
APROBADO	FECHA



ELEVACION
TIP.

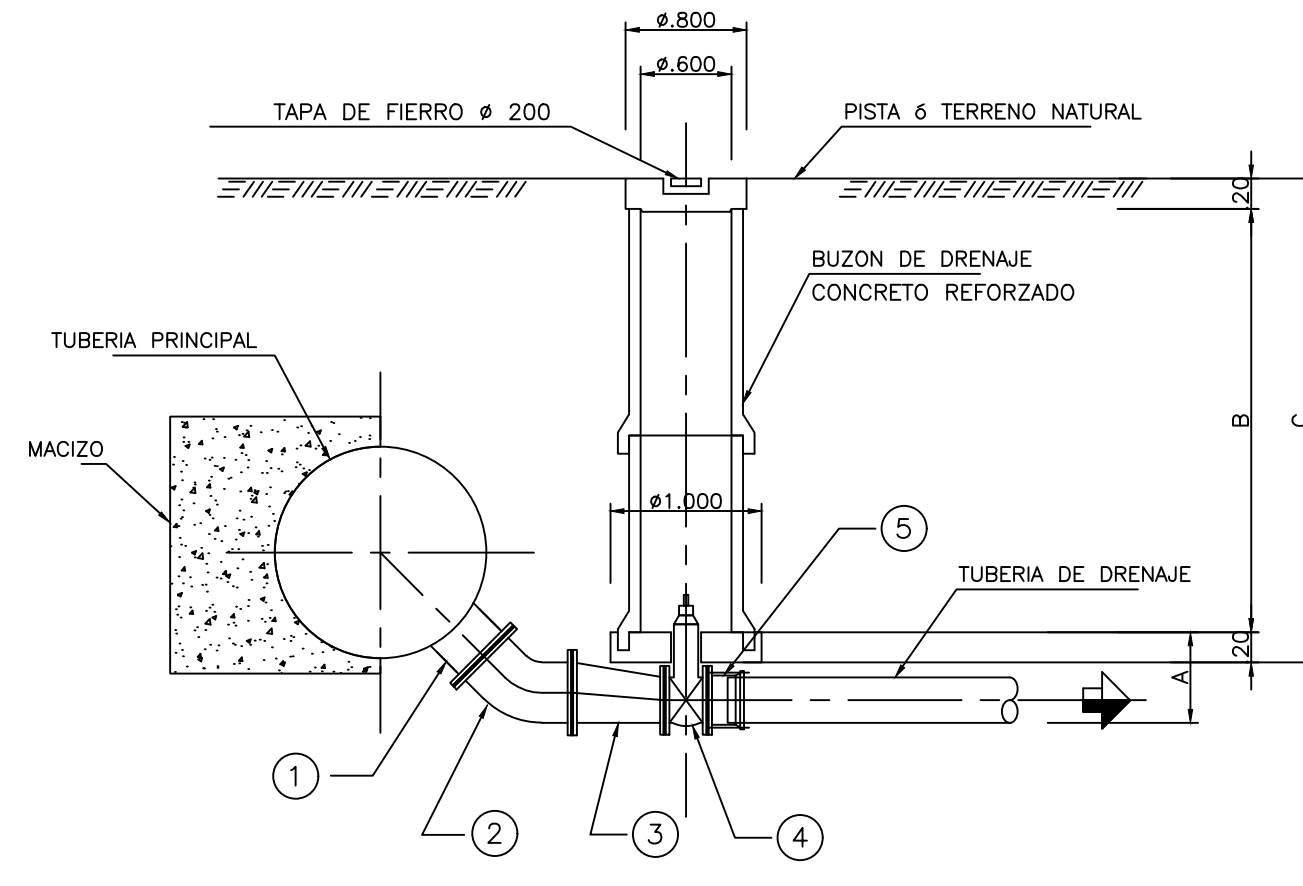


DETAIL OF MANHOLE BOX
(BUZON INSPECCION - DETALLE)

SIN ESCALA

N°	ITEM	DIAMETRO	D=1400
1	TEE CON 2 ENCHUFES Y DERIVACION BRIDADA	1400x600	
2	PLACA CIEGA BRIDADA	600	

DIAMETRO D d	UBICACION	A	B	C	UNIDAD
DIA 1400	AV. PASTOR SEVILLA y PASANDO SOR ANA DE LOS ANGELES (EST. 3+204.83)	1.55	1.75	2.15	1
DIA 1400	AV. PASTOR SEVILLA y PASANDO MATEO PUMACAHUA (EST. 4+598.08)	1.55	4.60	5.00	1
DIA 1400	AV. PASTOR SEVILLA - AV. JUAN VELASCO ALVARADO (EST. 7+146.95)	1.55	3.45	3.85	1
DIA 1400	AV. PASTOR SEVILLA - AV. TALARA (EST. 9+404.90)	1.55	1.23	1.63	1



DETAIL OF DRAINEGE
(DRENAJE - DETALLE)

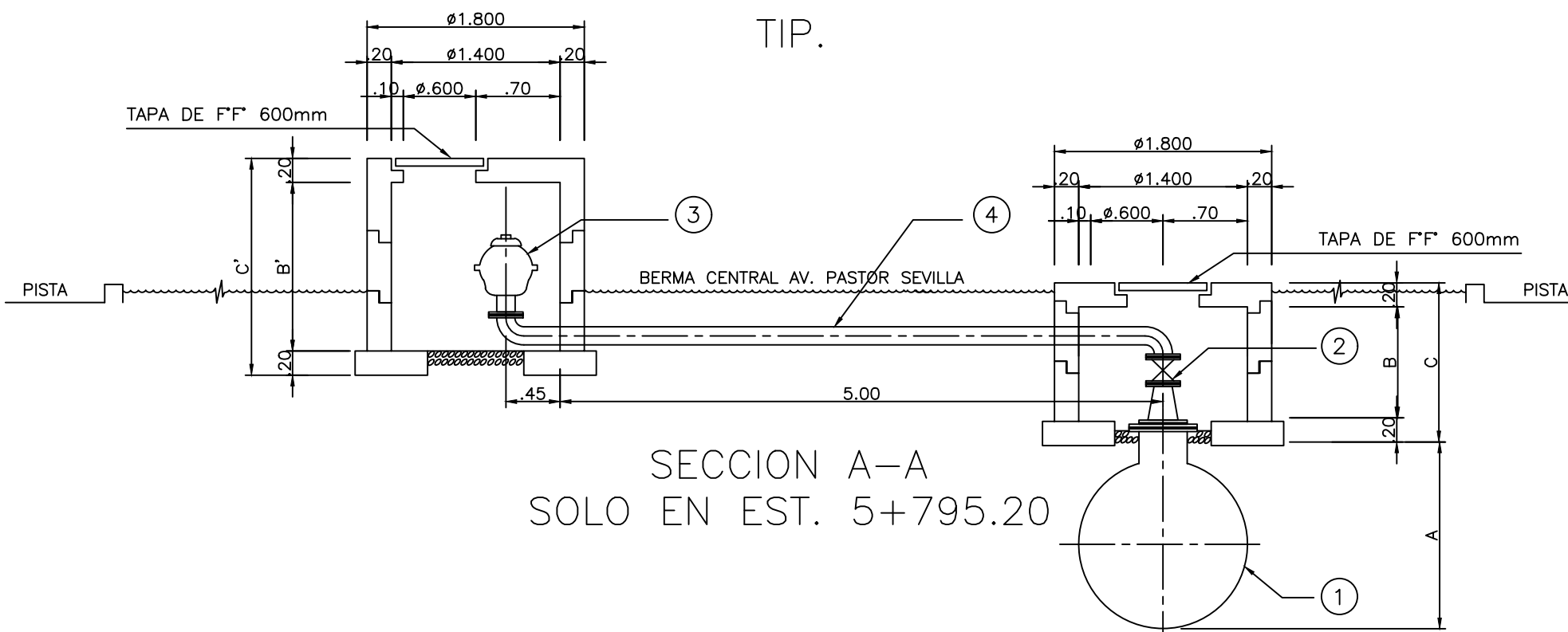
SIN ESCALA

N°	ITEM	DIAMETRO	D=1200 D d
1	TEE CON 2 ENCHUFES Y DERIVACION BRIDADA	1400x400	
2	CODO 45°	400	
3	REDUCCION	400x300	
4	VALVULA DE COMPUERTA	300	
5	ADAPTADOR	300	

DIAMETRO D d	UBICACION	A	B	C	UNIDAD
DIA 1400x300	AV. PASTOR SEVILLA y PASANDO SOR ANA DE LOS ANGELES (EST. 3+222.83)	0.60	2.95	3.35	1
DIA 1400x300	AV. PASTOR SEVILLA y PASANDO MATEO PUMACAHUA (EST. 4+619.43))	0.60	5.80	6.20	1
DIA 1400x300	AV. PASTOR SEVILLA - AV. JUAN VELASCO ALVARADO (EST. 7+171.65))	0.60	4.60	5.00	1
DIA 1400x300	AV. PASTOR SEVILLA - AV. TALARA (EST. 9+413.95)	0.60	2.90	3.30	1

NOTA IMPORTANTE:

PARA CARACTERISTICAS DE FABRICACION DE LAS VALVULAS Y ACCESORIOS,
VER EL MANUAL DE OPERACIONES ADJUNTO.

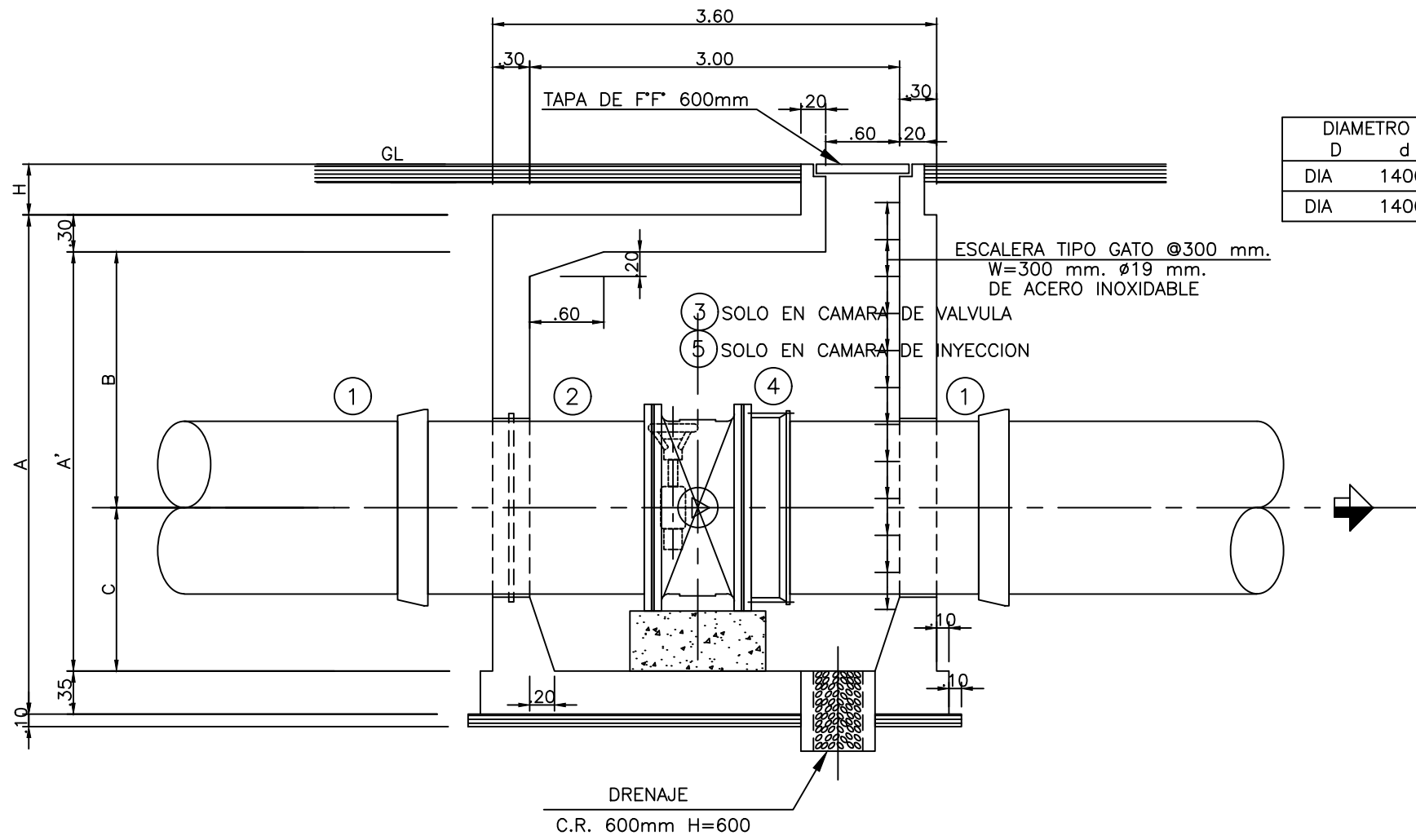


SECTION A-A
SOLO EN EST. 5+795.20

SIN ESCALA

N°	ITEM	DIAMETRO	D=1400
1	TEE CON 2 ENCHUFES Y DERIVACION BRIDADA CON PLACA DE REDUCCION	1400x400	
2	VALVULA DE COMPUERTA	150	
3	VALVULA DE AIRE	150	
4	PIEZA DE TUBO BRIDADO CON CODO DE 90° EN C/EXTREMO (SOLO EN SECC. A-A)	150	

DIAMETRO D d	UBICACION	A	B	C	B'	C'	UNIDAD
DIA 1400	AV. MIGUEL IGLESIAS-AV. BELISARIO SUARES (EST. 0+783.20)	1.55	2.65	4.05	-	-	1
DIA 1400	CA. FELIPE ARANCIBIA y PROXIMO A 27 DE NOVIEMBRE (EST. 2+487.40)	1.55	2.45	2.85	-	-	1
DIA 1400	AV. PASTOR SEVILLA-CALLE 5 (EST. 3+985.30)	1.55	1.65	2.05	-	-	1
DIA 1400	AV. PASTOR SEVILLA y PROXIMO A AV. LOS ANGELES (EST. 5+795.20)	1.55	0.95	1.35	1.40	1.80	1
DIA 1400	AV. PASTOR SEVILLA y PASANDO AV. VILLA DEL MAR (EST. 6+669.95)	1.55	1.70	2.10	-	-	1
DIA 1400	AV. PASTOR SEVILLA y PASANDO AV. JORGE CHAVEZ (EST. 7+603.15)	1.55	3.55	3.95	-	-	1
DIA 1400	AV. PASTOR SEVILLA y ANTES DE AV. JOSE CARLOS MARIATEGUI (EST. 8+642.65)	1.55	1.75	2.15	-	-	1
DIA 1400	AV. PASTOR SEVILLA y ANTES DE AV. 200 MILLAS (EST. 9+828.25)	1.55	2.55	2.95	-	-	1



SECTION B-B

ESCALA 1/50

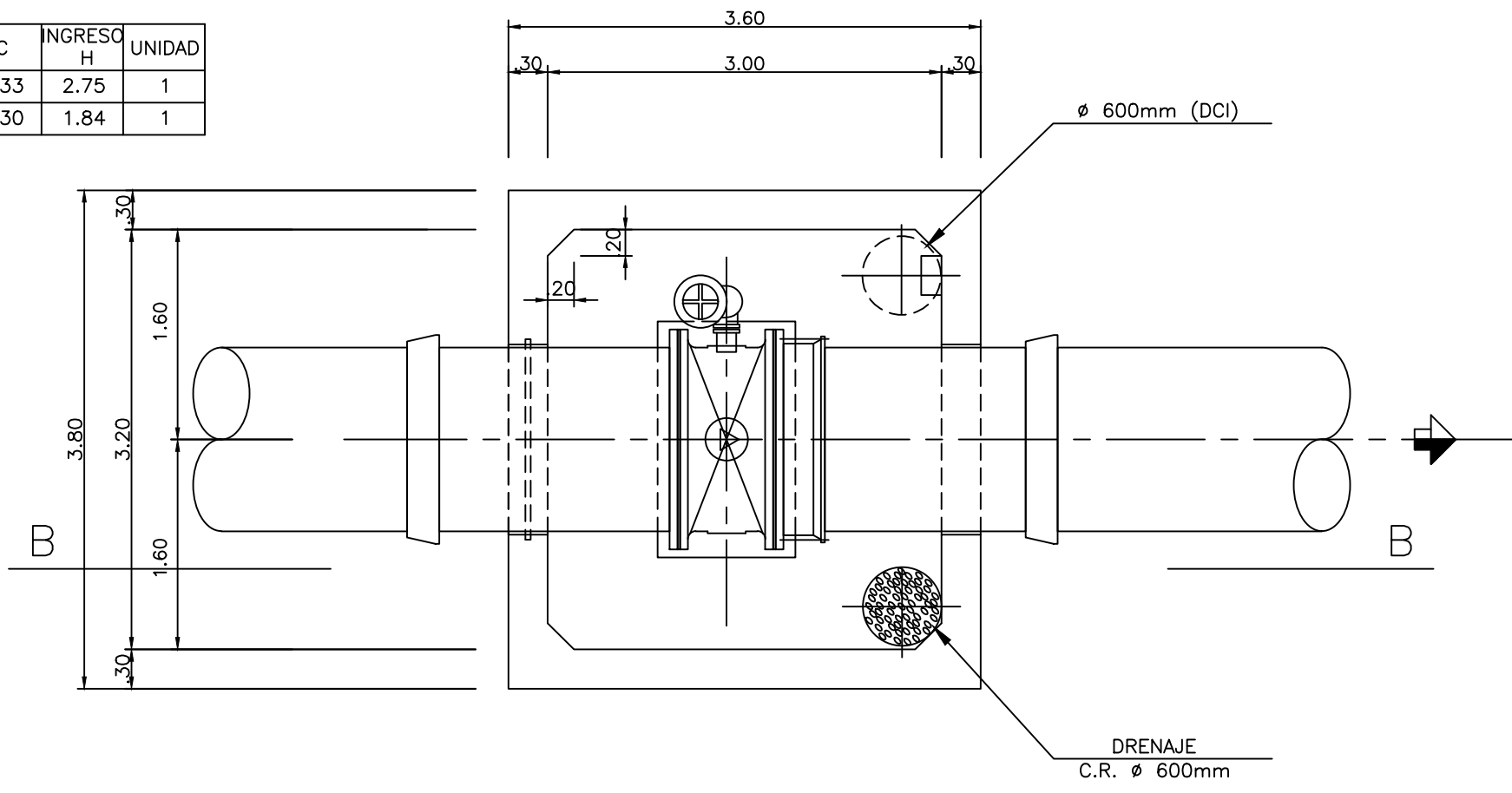
DIAMETRO D d	TIPO DE CAMARA	UBICACION	A	A'	B	C	INGRESO H	UNIDAD
DIA 1400	INYECCION DE OXIGENO	AV PASTOR SEVILLA - MATEO PUMACAHUA (EST. 4+508.70)	4.68	4.03	2.70	1.33	2.75	1
DIA 1400	VALVULA DE CIERRE	AV. PASTOR SEVILLA - CALLE 3 (EST. 4+655.00)	4.35	3.75	2.45	1.30	1.84	1

N°	ITEM	DIAMETRO	1400
1	CORTE DE TUBO STD. L=2m		2
2	BRIDA ESPIGA DE ANCLAJE		1
3	VALVULA DE MARIPOSA		1
4	ADAPTADOR DE BRIDAS		1
5	TEE BRIDADA DE 1400x400 + PLACA REDUCCION DE 400x150 + REDUCCION BRIDADA DE 150x80		1

VALVE AND FLOW METER O INJECTION BOX
CAMARA + VALVULA DE CIERRE, MEDIDOR DE CAUDAL
INYECCION DE OXIGENO N° 2

ESCALA

1/50



PLANTA

ESCALA 1/50



REPUBLICA
DEL
PERU

MINISTERIO DE LA PRESIDENCIA
MEJORAMIENTO DEL SISTEMA
DE ALCANTARILLADO
DE LA ZONA SUR DE LIMA



NIPPON JOGESUIDO SEKKEI CO.,LTD.

sade



ASOCIACION SADE - COSAPI

LPI Nº 03-97/PRES/VMI/PRONAP
CONTRATO 101

PT- POSTE DE TELEFONO
PL- POSTE DE ALUMBRADO

ELEVATIONS AND DIMENSIONS ARE
IN METERS. PIPE DIAMETERS AND
DETAILS ARE IN MILLIMETERS.

(LAS ELEVACIONES Y DIMENSIONES
ESTAN EN METROS, DIAMETRO DE
LA TUBERIA Y DETALLES ESTAN EN
MILIMETROS.)

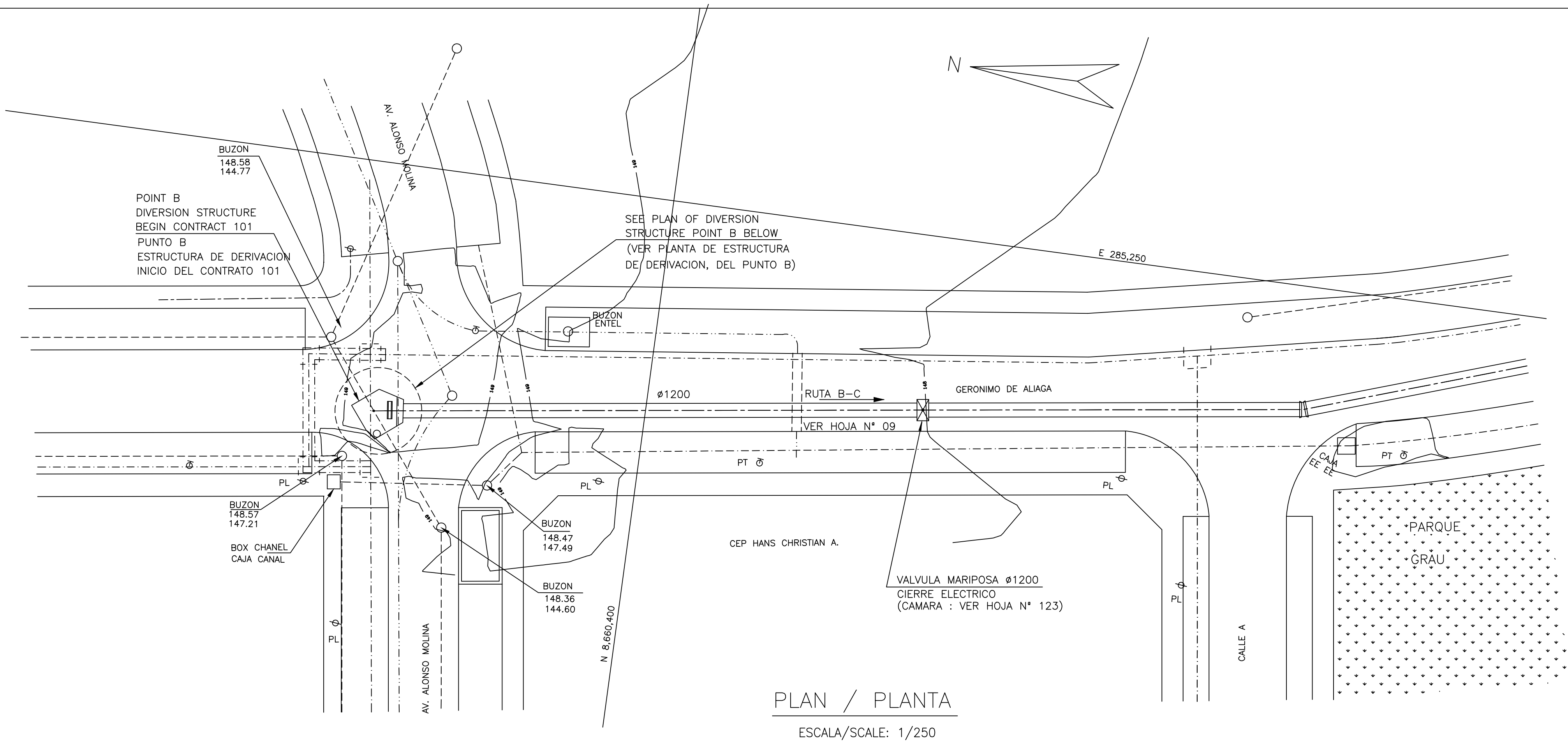
1	CONFORME OBRA	28/10/00
REVISADO No.		FECHA

APROBADO SEDAPAL		
ASOCIACION SADE-COSAPI	A. G. P.	10/00
NJS	J. ROJAS	10/00
DIBUJADO	J.A.F.	

ESCALA	INDICADA
LAMINA No.	101-B-C-001
FIGURA No.	05

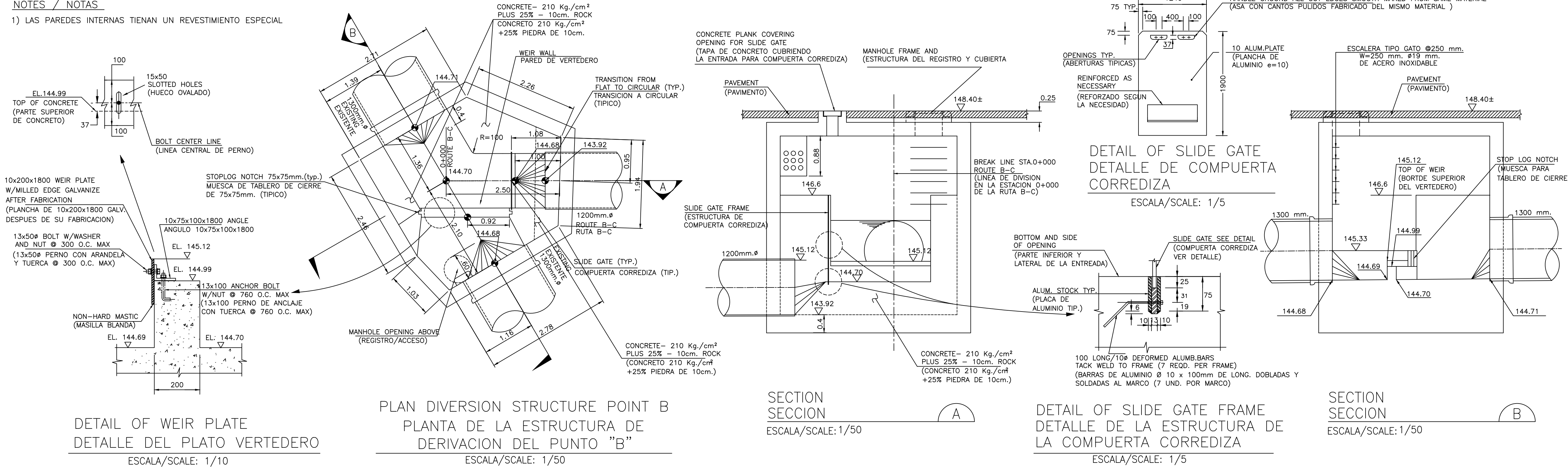
TITULO	PLANTA Y SECCIONES DEL PUNTO "B"
--------	-------------------------------------

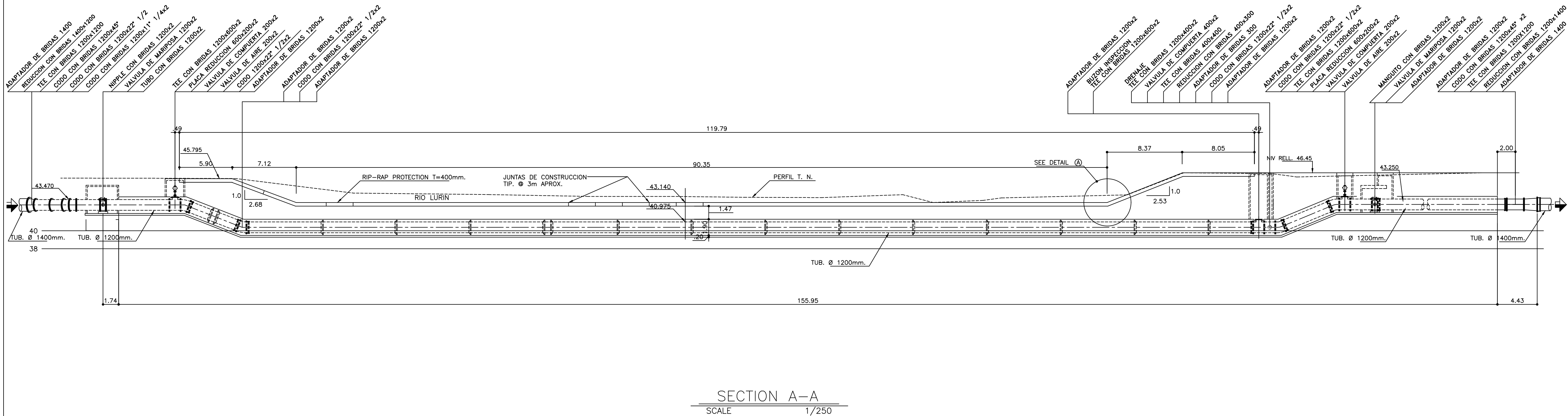
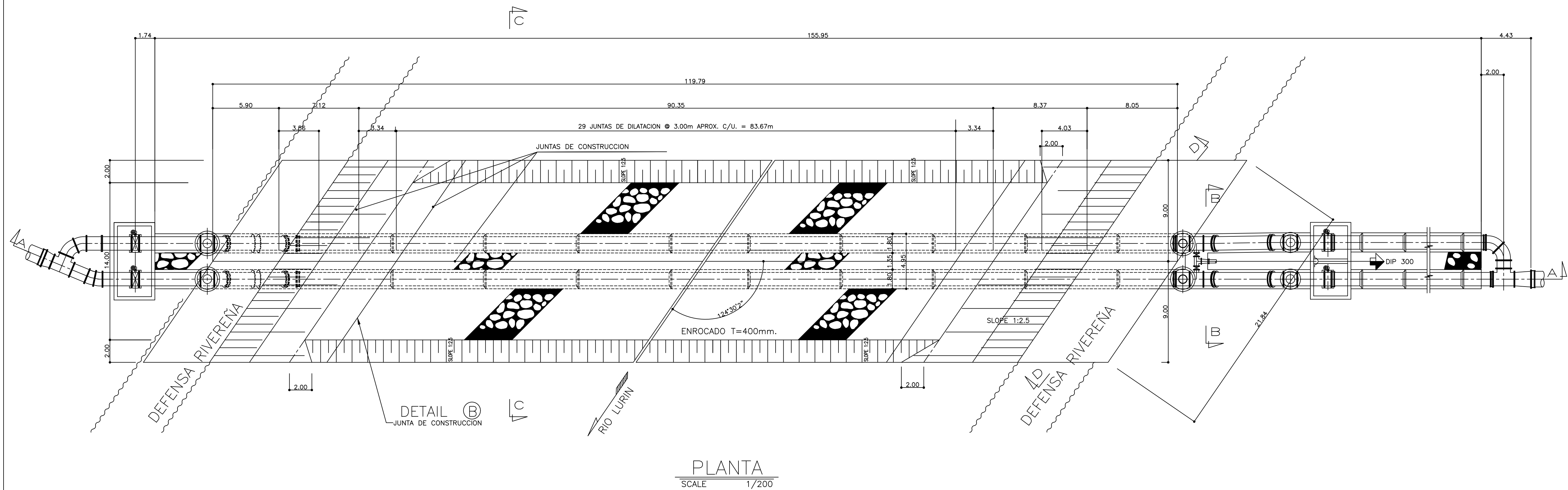
DISEÑO	FECHA
APROBADO	FECHA

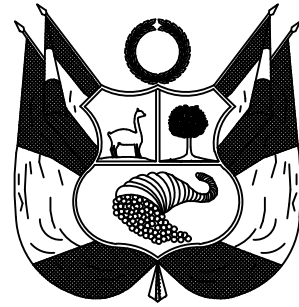


NOTES / NOTAS

1) LAS PAREDES INTERNAS TIENAN UN REVESTIMIENTO ESPECIAL







REPUBLICA DEL PERU

MINISTERIO DE LA PRESIDENCIA
MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO DE LA ZONA SUR DE LIMA

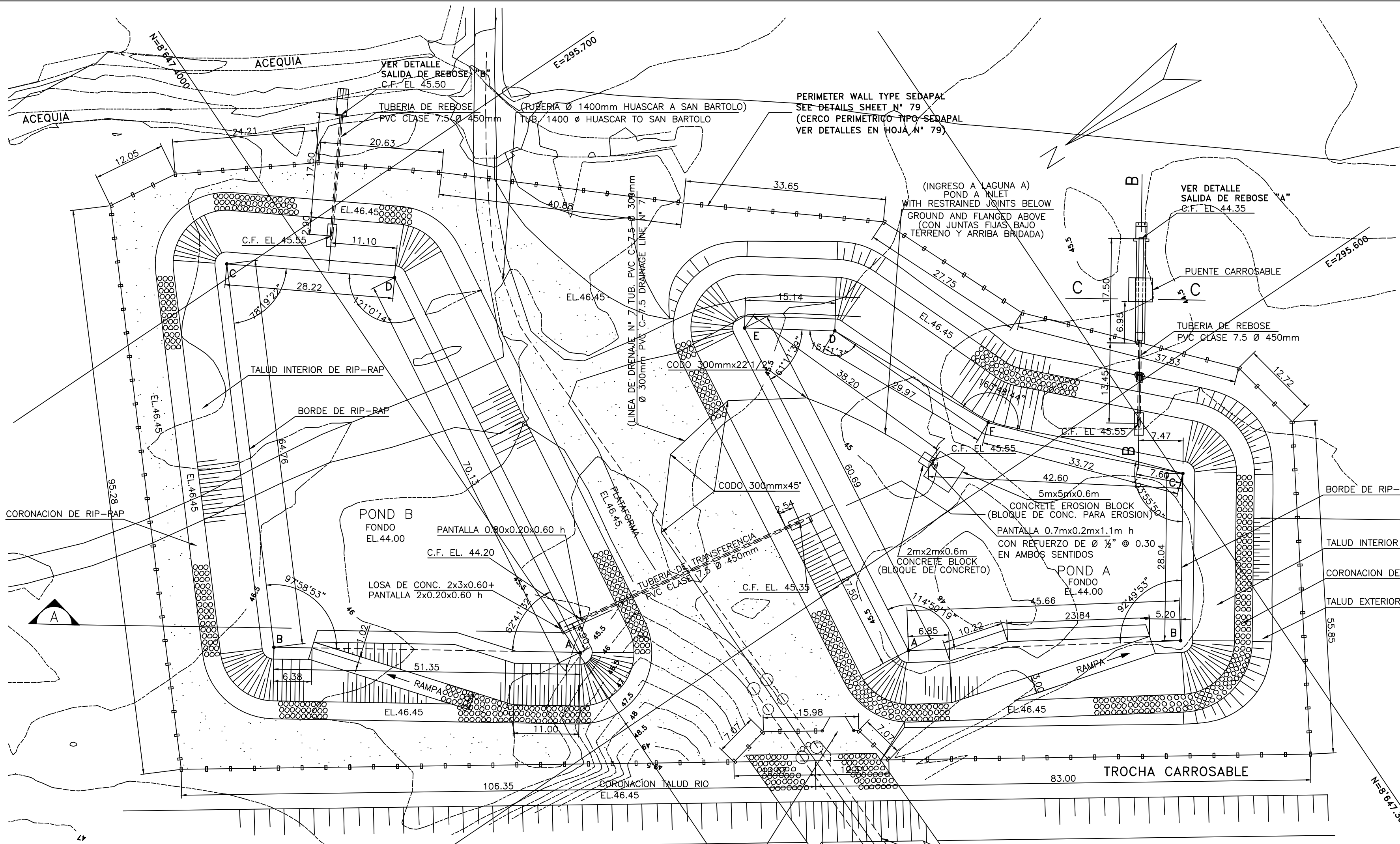


NJS
NIPPON JOGESUIDO SEKKEI CO.,LTD.

sade  **COSAPI**
ASOCIACION SADE - COSAPI

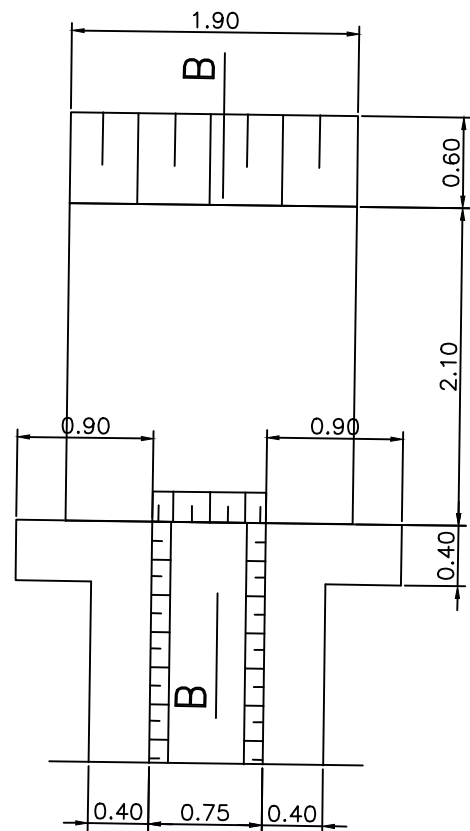
LPI Nº 03-97/PRES/VM/PRONAP
CONTRATO 101

1	CONFORME OBRA	7/10/00
REVISADO No.		FECHA
APROBADO SEDAPAL		
ASOCIACION SADE-COSAPI	A. G. P.	10/00
NJS	J. ROJAS	10/00
DIBUJADO	J. A. F.	
ESCALA	INDICADA	
LAMINA No.	101-P3-C-031	FIGURA No. 77
TITULO		
RUTA HUASCAR - SAN BARTOLO CRUCE RIO LURIN DETALLES		
DISEÑO		FECHA
APROBADO		FECHA

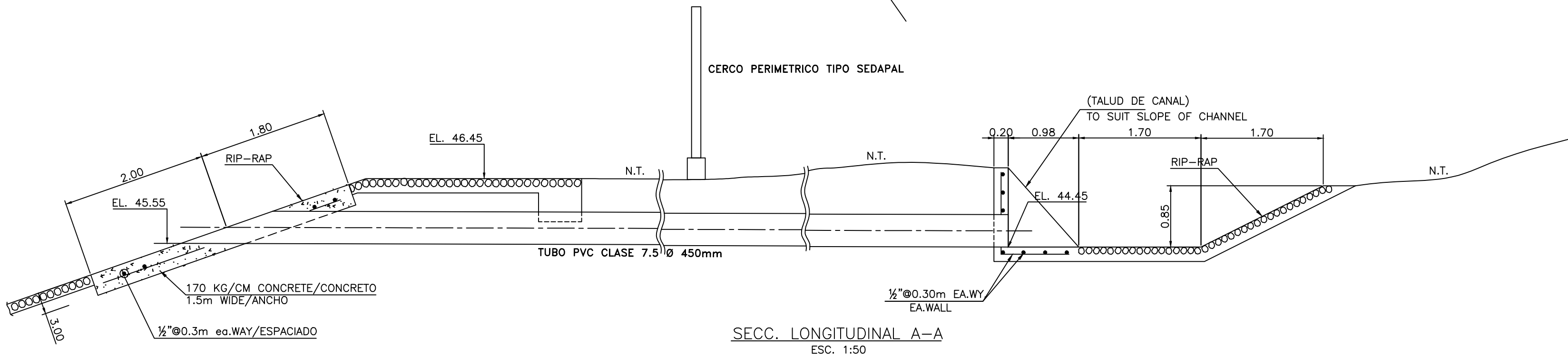


RADIUS/RADIO (M)			POND/LAGUNA A			
OUTSIDE TOP OF FILL (CIMA DE RELLENO EXTERNO)	INSIDE TOP OF FILL (CIMA DE RELLENO INTERNO)	TOE OF CUT (BASE DE CORTE)	POINT OF RADIUS (PUNTO DE RADIO)	POINT OF TANGENT (PUNTO DE TANGENCIA)	COORDENADAS	
					N	E
12	9	2	A		8,647,353.85	295,584.36
12	9	2	B		8,647,315.09	295,560.22
12	9	2	C		8,647,299.11	295,583.26
12	9	2	D		8,647,334.10	295,635.72
12	9	2	E		8,647,346.36	295,644.59
6	9	16		F	8,647,321.37	295,608.58

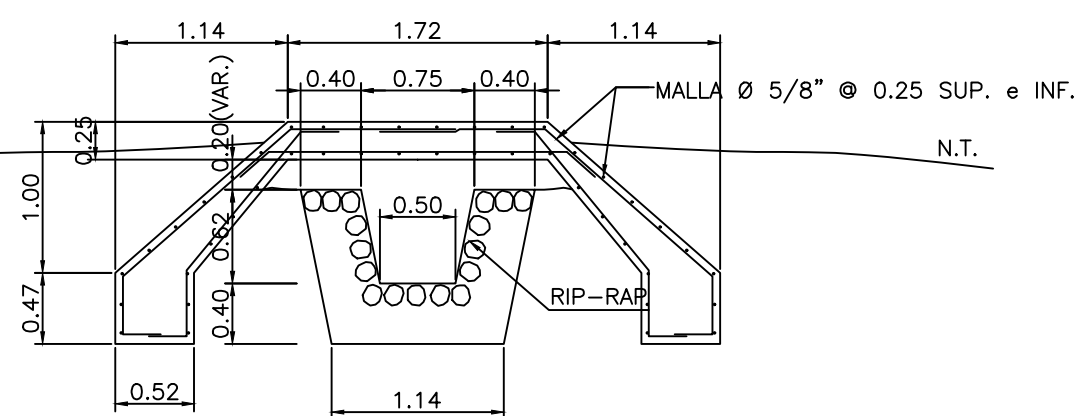
RADIUS/RADIO (M)			POND/LAGUNA B			
OUTSIDE TOP OF FILL (CIMA DE RELLENO EXTERNO)	INSIDE TOP OF FILL (CIMA DE RELLENO INTERNO)	TOE OF CUT (BASE DE CORTE)	POINT OF RADIUS (PUNTO DE RADIO)	POINT OF TANGENT (PUNTO DE TANGENCIA)	COORDENADAS	
					N	E
12	9	2	A		8,647,399.65	295,614.91
12	9	2	B		8,647,441.72	295,644.34
12	9	2	C		8,647,412.32	295,702.05
12	9	2	D		8,647,390.29	295,684.41



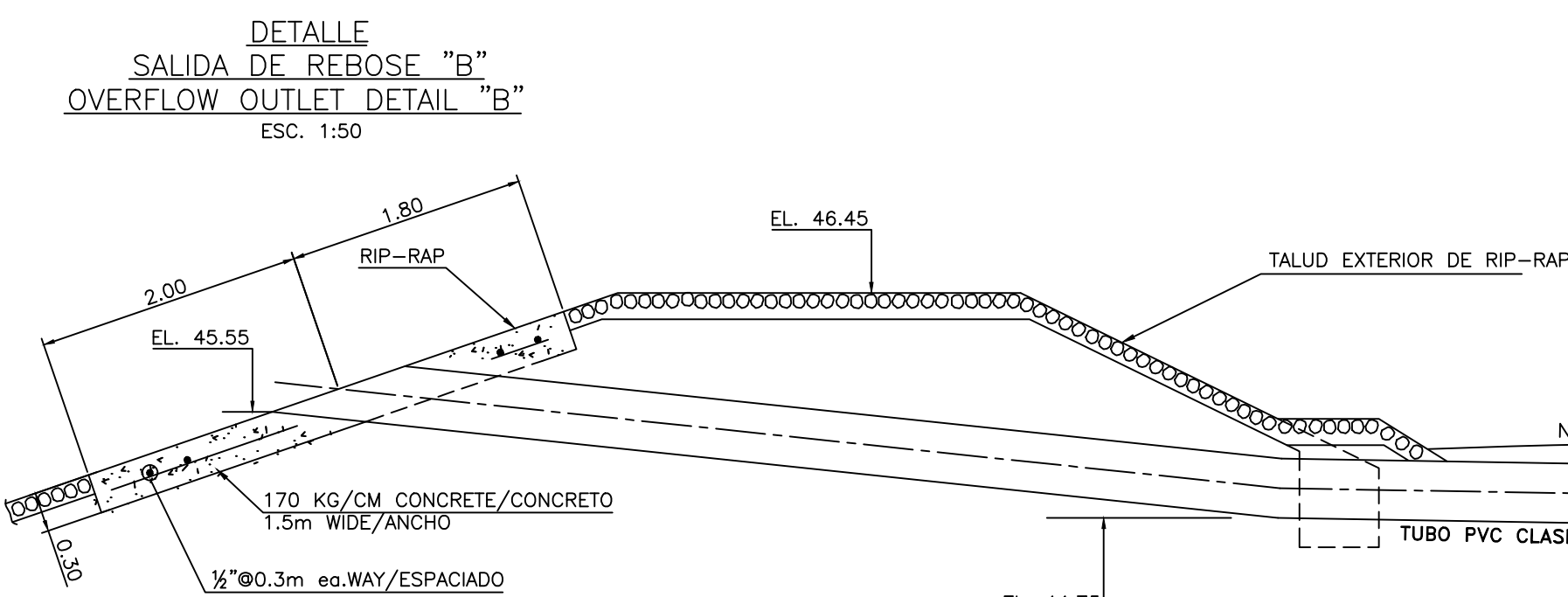
DETALLE
SALIDA DE REBOSE "A"
OVERFLOW OUTLET DETAIL "A"
ESC. 1:50



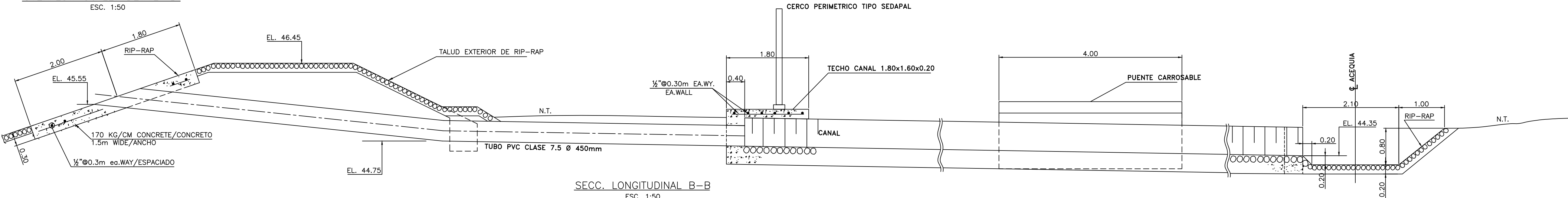
SECC. LONGITUDINAL A-A
ESC. 1:50



PUENTE CARROSABLE
SECC. C-C
ESC. 1:50



DETALLE
SALIDA DE REBOSE "B"
OVERFLOW OUTLET DETAIL "B"
ESC. 1:50



SECC. LONGITUDINAL B-B
ESC. 1:50



REPUBLICA
DEL
PERU

MINISTERIO DE LA PRESIDENCIA
MEJORAMIENTO DEL SISTEMA
DE ALCANTARILLADO
DE LA ZONA SUR DE LIMA



NIPPON JOGESUIDO SEKKEI CO.,LTD.



ASOCIACION SADE - COSAPI

LPI N° 03-97/PRES/VMI/PRONAP
CONTRATO 101

1	CONFORME OBRA	4/10/00
REVISADO No.		FECHA

APROBADO SEDAPAL		
ASOCIACION SADE-COSAPI	A. G. P.	10/00
NJS	J. ROJAS	10/00
DIBUJADO	J. A. F.	

ESCALA	1/500	
LAMINA No.	101-P3-C-032	FIGURA No. 78

TITULO		
LAGUNA DE DRENAJE N°1 PLANTA-DETALLES		
DISEÑO		FECHA
APROBADO		FECHA