

ANEXO 02

**ALCANCES DE LA OPERACIÓN ASISTIDA
(TDR DE LA PRESTACIÓN ACCESORIA:
“OPERACIÓN ASISTIDA – OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DE LA PLANTA
DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES Y LA CÁMARA DE
BOMBEO DE AGUAS RESIDUALES CBD-03”)**

**AMPLIACIÓN Y MEJORAMIENTO DE LOS SERVICIOS DE AGUA POTABLE Y
SANEAMIENTO DEL DISTRITO DE CHALA, PROVINCIA DE CARAVELÍ,
DEPARTAMENTO DE AREQUIPA, CÓDIGO SNIP N° 112210/ CUI N° 2331579**

PTAR

FEBRERO 2023

INDICE

ANEXO 02: ALCANCE DE LA OPERACIÓN ASISTIDA

1.	DENOMINACIÓN DE LA CONTRATACIÓN	4
2.	FINALIDAD PÚBLICA	4
3.	ANTECEDENTES	4
4.	OBJETIVOS DE CONTRATACIÓN	4
4.1	Objetivo general.....	4
4.2	Objetivos específicos	4
5.	ALCANCES Y DESCRIPCIÓN DEL SERVICIO A CONTRATAR.....	5
5.1	ACTIVIDADES	5
5.2	REGLAMENTOS TECNICOS, NORMAS METROLOGICAS Y/O SANITARIAS.....	6
5.3	NORMAS TECNICAS	6
5.4	REQUISITOS DEL PROVEEDOR Y PERSONAL	7
5.4.1	Requisitos del Proveedor.....	7
5.4.2	Recursos de personal profesional y técnico.....	7
a)	Personal Profesional:	7
b)	Personal de Asistencia Técnica y de Mantenimiento:.....	7
c)	Personal de Apoyo, Soporte, Mantenimiento, Limpieza y Vigilancia:	7
5.4.3	FUNCIONES DEL PERSONAL PROFESIONAL	8
A.	Jefe de Planta y capacitador (Especialista en Planta de Tratamiento de Aguas Residuales):	8
B.	Laboratorista (Especialista de Calidad de Agua o Jefe de Laboratorio):.....	9
C.	Operador de Planta y CBD	11
D.	Asistente de Laboratorio:	12
E.	Técnico Mecánico Eléctrico.....	13
F.	Asistente técnico mecánico:	13
G.	Técnico automatización.....	13
H.	Asistente técnico - automatización:	14
A.	Ayudantes de Operador de PTAR y CBD:	14
B.	Vigilante PTAR y CBDs (Privado o Policial)	15
5.4.4	Presentación y acreditación del personal profesional y técnico.....	15
5.5	MATERIALES, EQUIPOS E INSTALACIONES	15
5.5.1	Recursos físicos mínimos requeridos	15
5.5.2	Recursos / Insumos para laboratorio	15
5.6	PLAN DE TRABAJO	16
5.7	PROCEDIMIENTO.....	17
5.7.1	Operación asistida	17
5.7.2	Mantenimiento:.....	17
5.7.3	Calidad del agua residual.....	18
5.7.4	Actualización del manual de operación y mantenimiento	18
5.7.5	Actividades de administración.....	18
5.7.6	Capacitación del personal de EPS SEDAPAR.....	18
5.8	MEDIDAS DE CONTROL Y CUADERNO DE OCURRENCIAS	18
5.9	SEGUROS APLICABLES.....	19
5.9.1	Seguro complementario contra todo riesgo (SCTR) pensión y salud	19
5.10	LUGAR Y PLAZO DE PRESTACIÓN DEL SERVICIO	19
5.10.1	Lugar	19

5.10.2	Plazo	19
5.11	CONTENIDOS DE LOS INFORMES.....	20
5.12	FORMA DE PAGO.....	20
5.13	ADELANTO DIRECTO	21
5.14	GARANTIAS.....	21
5.15	PENALIDADES APLICABLES	21
5.15.1	Penalidad por mora en la ejecución de la prestación	22
5.15.2	Otras penalidades	22
	Procedimiento de aplicación de otras penalidades.....	23
5.16	SUBCONTRATACIÓN	23
5.17	OTRAS OBLIGACIONES	23
5.18	RESPONSABILIDAD POR VICIOS OCULTOS.....	24
5.19	PROPIEDAD INTELECTUAL	24
6.	ANEXOS:	24
6.1	Anexo 6.1: Parámetros de calidad y operación de rutina.....	24

ANEXO 02: ALCANCE DE LA OPERACIÓN ASISTIDA

1. DENOMINACIÓN DE LA CONTRATACIÓN

Operación Asistida para el Proyecto “Ampliación y Mejoramiento de los Servicios de Agua Potable y Saneamiento del Distrito de Chala, Provincia de Caravelí, Departamento de Arequipa”, con código SNIP N° 112210/ CUI N° 2331579.

2. FINALIDAD PÚBLICA

La Operación Asistida para el proyecto de la obra: “Ampliación y Mejoramiento de los Servicios de Agua Potable y Saneamiento del Distrito de Chala, Provincia de Caravelí, Departamento de Arequipa”, tiene por finalidad coadyuvar al fortalecimiento de la EPS SEDAPAR S.A. en la operación y mantenimiento de la Planta de Tratamiento de Aguas Residuales y la cámara de bombeo de aguas residuales CBD-03 de la ciudad de Chala, en su calidad de operador de los servicios de agua potable y alcantarillado, a fin de garantizar la calidad y continuidad de los servicios de saneamiento que administra, en beneficio de la población.

La operación asistida se ejecutará por un periodo de seis meses, después de suscrita el acta de inicio del servicio; esto coadyuvará a calibrar el funcionamiento del proyecto y transferir el conocimiento a la EPS; para el manejo de la planta de tratamiento de aguas residuales, que debe estar basada en manuales de operación en donde se identifiquen los procesos que hagan posible el funcionamiento óptimo, eficiente y efectivo del sistema de tratamiento de aguas residuales sin que se produzcan interrupciones debidas a fallas de cualquiera de los elementos, procesos u operaciones ocasionado por una deficiente operación o mantenimiento.

Esta operación asistida implica la puesta en marcha de la infraestructura mencionada anteriormente, hasta que la EPS tome el control definitivo de las instalaciones.

Se precisa que el contratista está encargado, adicionalmente, de la puesta en marcha de la Planta de Tratamiento de Agua Potable, sin embargo, dicho ítem corresponde a otro término de referencia que tiene un desarrollo separado.

3. ANTECEDENTES

El Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento, cuentan dentro de sus funciones las actividades de formular, normar, dirigir, coordinar, ejecutar, supervisar la política nacional y acciones del sector en materia de saneamiento y evaluar permanentemente sus resultados, adoptando las correcciones y demás medidas que correspondan.

El 27 de setiembre del 2013, se suscribe el Convenio Marco de Cooperación Interinstitucional entre la Municipalidad Distrital de Chala (Municipalidad), la EPS SEDAPAR (EPS) y el Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento (MVCS) para la elaboración del expediente técnico del proyecto “Ampliación y Mejoramiento de los Servicios de Agua Potable y Saneamiento del Distrito de Chala, Provincia de Caravelí, Departamento de Arequipa” con código SNIP N° 112210/ CUI N° 2331579, el cual se proyectó de modo integral (sin etapas) por Contrata.

4. OBJETIVOS DE CONTRATACIÓN

4.1 Objetivo general

Contratar los servicios de un proveedor que realice la operación asistida a la empresa EPS SEDAPAR SA, a fin de poner en funcionamiento la Planta de Tratamiento de Aguas Residuales de la ciudad de Chala y la Estación de Bombeo de Aguas Residuales CBD-03, el cual se ejecutará por un periodo de seis meses.

4.2 Objetivos específicos

- Desarrollar una adecuada operación asistida de los sistemas de bombeo y de la tratamiento de aguas residuales (incluyendo sus sistemas complementarios), a fin de alcanzar las condiciones de diseño y mejorar la calidad de las aguas residuales a tratar. Esta operación

asistida incluye las labores de puesta en marcha.

- Capacitación del personal técnico operativo de la EPS.
- Control de la calidad del efluente tratado.
- Actualización del manual de operación y mantenimiento.
- Actividades de administración.

5. ALCANCES Y DESCRIPCIÓN DEL SERVICIO A CONTRATAR

5.1 ACTIVIDADES

El Contratista es responsable de la operación asistida de los componentes que fueron consideradas en la etapa de ejecución de obra, siendo sus actividades de acuerdo al siguiente detalle:

- a) Operación: Destinadas al desarrollo y control de los procesos de los sistemas de bombeo y tratamiento de aguas residuales. Incluye, entre otros:

- Cámara de desagüe CBD-03, que incluyen: Equipos de bombeo con árbol hidráulico equipado y tórcle de izaje; Sistema de Cribado con Canastilla Rejas y Tecle mecánico eléctrico; Equipos Desarenadores tipo Vortex, Equipos Clasificadores de Arenas, Equipo Deshidratación de Sólidos Finos, Equipo de Control de Olores; manejo integral de residuos sólidos generados. Es la cámara más grande que alimenta a la PTAR.
- Planta de Tratamiento de Aguas Residuales; que incluyen: Medidor de Caudal, Distribuidor de Caudal, Rejas y tamices mecanizados, desarenadores aireados, Batería de Reactores Anaerobios de Flujo Ascendente, Sistema de lavado y quemado de gases, sistema de bombeo de lixiviados y desagües, sistema de bombeo de lodos, filtros percoladores, sedimentadores secundarios, Equipo de microfiltración de disco, sistema de desinfección y cámara de contacto de cloro, lechos de secado, contenedores para disposición de lodos secos, manejo integral de residuos sólidos generados;

También se incluye; la vigilancia, limpieza y mantenimiento de las instalaciones de infraestructura de tratamiento, áreas administrativas, laboratorio, áreas verdes, asimismo el sistema de abastecimiento de agua potable necesario para los componentes mencionados, el agua de servicio, y el sistema de bombeo de aguas residuales de las oficinas y laboratorios.

Es importante recordar que el contratista será responsable de proporcionar y asumir todos los insumos, energía, materiales, herramientas y demás elementos y costos para llevar de una manera adecuada la operación y mantenimiento de los sistemas anteriormente detallados.

- b) Mantenimiento: Destinadas a que los equipos y unidades de procesamiento se encuentren en condiciones óptimas, para el normal desarrollo de procesos.
- c) Control de la calidad del agua tratada en cada etapa de los procesos: Destinado a garantizar que el agua cumpla con las especificaciones de calidad establecidas para las diferentes etapas del procesamiento según la normatividad vigente, instrumentos y autorizaciones ambientales.
- d) Actualización del manual de operación y mantenimiento.
- e) Actividades de administración, destinadas al apoyo logístico y administrativo que requieren los elementos que integran la planta.
- f) Inducción del personal que participará en la Operación Asistida (Puesta en Marcha y Operación).
- g) Capacitación y entrenamiento del Personal de la EPS (06) seis técnicos, para desarrollar las actividades de operación y mantenimiento. La EPS deberá asumir la operación y

mantenimiento del sistema con el personal técnico capacitado y entrenado, una vez culminen los 180 días de puesta en marcha y operación asistida a cargo del contratista.

h) Otras Actividades en razón de las necesidades del proyecto, coordinadas con la Entidad.

5.2 REGLAMENTOS TECNICOS, NORMAS METROLOGICAS Y/O SANITARIAS

- Texto Único Ordenado de la Ley N° 30225, Ley de Contrataciones del Estado. Aprobado mediante Decreto Supremo N° 082-2019-EF y publicado en el Diario Oficial El Peruano el 13 de marzo de 2019. Fe de erratas.
- Ley N° 30225 Ley de Contrataciones del Estado y el Decreto Legislativo N° 1444 que lo modifica. (vigente desde el 30 de enero de 2019).
- Decreto Supremo N° 344-2018-EF, que aprueba el Reglamento de la Ley N° 30225 (vigente desde el 30 de enero de 2019) y sus Modificatorias.
- D.S. N° 076-2016-EF, Reglamento de Organización y Funciones del Organismo Supervisor de las Contrataciones del Estado (OSCE).
- Normas Técnicas de Control Interno para el Sector Público aprobadas por Resolución de Contraloría N° 072-98-C.G.
- Resolución de Contraloría N° 036-2001-CG.
- Resolución de Contraloría N° 123-2000-CG – Norma 700-06 (Contrataciones y Adquisiciones de Bienes y Servicios u Obras).
- Ley N° 27444 Ley de Procedimientos Administrativos Generales.
- Texto Único Ordenado de la ley del Procedimiento Administrativo General DECRETO SUPREMO N° 004-2019-JUS.
- Ley del Sistema Nacional de Programación Multianual y Gestión de Inversiones – por el Decreto Legislativo N° 1252 del 01.12.2016; y su modificatoria mediante Decreto legislativo N° 1432 del 15.09.2018.
- Reglamento del Sistema de Programación Multianual y Gestión de Inversiones aprobado mediante D.S. N° 284-2018-EF.
- Ley N° 27446, Ley del Sistema Nacional de Evaluación de Impacto Ambiental.
- Reglamento de la Ley del Sistema Nacional de Evaluación de Impacto Ambiental aprobado mediante D.S. N° 019-2009-MINAM.
- Instructivos para Proyectos de Inversión Pública – INVIERTE.PE.
- DIRECTIVA N° 001-2019-EF/63.01 - Directiva General del Sistema Nacional de Programación Multianual y Gestión de Inversiones, aprobada por la Resolución Directoral N° 001-2019-EF/63.01, publicada en el Diario Oficial “El Peruano” el 23 de enero de 2019.
- Decreto Ley N° 29338, Ley de Recursos Hídricos promulgada el 23.03.2009.
- Decreto Legislativo N° 997, que crea la Autoridad Nacional del Agua - ANA como organismo adscrito al Ministerio de Agricultura y que estará encargada de la gestión integrada y sostenible de los recursos hídricos.
- D.S. N° 017-2006-VIVIENDA que aprueba el Reglamento de los Títulos II y III de la Ley N° 28687 “Ley de Desarrollo Complementaria de la formalización de la propiedad informal, acceso al suelo y dotación de servicios básicos”.
- D.S. N° 039-2008-AG, mediante el cual se incorpora a la ANA, las Administraciones Técnicas de los Distritos de Riego, con la denominación de Administraciones Locales de Agua, encargadas de otorgar Licencias de Uso de Agua.
- Resolución de Consejo Directivo N° 011-2007-SUNASS-CD Reglamento de Calidad de la Prestación de los Servicios de Saneamiento. Resolución N° 011-2007-SUNASS-CD y sus modificaciones.

5.3 NORMAS TECNICAS

- Reglamento Nacional de Edificaciones, Norma OS-030 Almacenamiento de Agua para consumo Humano.
- Reglamento Nacional de Edificaciones, Norma OS-040 Estaciones de bombeo de agua para consumo humano.
- Reglamento Nacional de Edificaciones, Norma OS-080 Estaciones de bombeo de aguas residuales.
- Reglamento Nacional de Edificaciones, Norma OS-090 Plantas de Tratamiento de Aguas Residuales.

5.4 REQUISITOS DEL PROVEEDOR Y PERSONAL

5.4.1 Requisitos del Proveedor

- Persona Natural o Jurídica debidamente inscrita en el Registro Nacional de Proveedores – RNP del OSCE.
- No estar incluido en el Registro de Inhabilitados para contratar con el estado.
- No estar comprendido en ninguno de los impedimentos señalados en la Ley de Contrataciones del Estado vigente.

5.4.2 Recursos de personal profesional y técnico

El Postor deberá contar con un plantel profesional con experiencia comprobada y amplios conocimientos, para cumplir los alcances del servicio. El personal si bien tiene una propuesta de distribución en el expediente, referida a la cámara de bombeo de desagüe (CBD) y planta de tratamiento (PTAR), estará disponible para ambos componentes con excepción de los obreros CBD, personal de limpieza PTAR y vigilancia y guardianía que podrán mantener su prioridad de área de trabajo salvo disposición del responsable de la operación asistida en coordinación con la entidad; la cantidad e incidencia se adjunta de acuerdo al siguiente detalle:

Personal Profesional:

Cuadro N° 1 Personal Profesional y Técnico

DESCRIPCIÓN	Cnt.	Inciden.	Plazo (meses)
Jefe de Planta y Capacitador (Especialista en Planta de Tratamiento de Aguas Residuales)	1	100%	06
Laboratorista (Especialista de Calidad de Aguas Residuales tratadas o Jefe de Laboratorio)	1	50%	06

a) Personal de Asistencia Técnica y de Mantenimiento:

Cuadro N° 2 Personal Técnico de Operación y de Mantenimiento

DESCRIPCIÓN	Cnt.	Inciden.	Plazo (meses)
Asistencia Técnica			
Operador de planta y CBD	1	100%	06
Asistentes de Laboratorio	1	50%	06
Operativo y de Mantenimiento			
Técnico Mecánico Eléctrico	1	100%	06
Asistente técnico mecánico	1	50%	06
Técnico Automatización	1	100 %	06
Asistente técnico automatización	1	50%	06

b) Personal de Apoyo, Soporte, Mantenimiento, Limpieza y Vigilancia:

Cuadro N° 3 Personal Apoyo Operativo

DESCRIPCIÓN	Cnt.	Inciden.	Plazo (meses)
Ayudantes de Operador PTAR y CBD	3	100%	06
Vigilante PTAR y CBDs (Privado o Policial)	3	100%	06

Cuadro N° 4 Perfil Profesional

CARGO	FORMACION ACADEMICA	EXPERIENCIA O CARGO DESEMPEÑADO
Jefe de Planta y Capacitador (ESPECIALISTA EN PLANTA DE TRATAMIENTO DE	Ingeniero Sanitario.	Debe acreditar una experiencia mínima de 12 meses como: Especialista y/o Ingeniero y/o Supervisor y/o Inspector y/o Jefe y/o Responsable y/o Residente; de Puesta en Marcha y/u Operación y/u Operación y

AGUAS RESIDUALES)		Mantenimiento y/u operación Asistida y/o la combinación de todas las anteriores; de cámaras Bombeo de Aguas Residuales, Sistemas de Alcantarillado y/o Sistemas de Tratamiento de Aguas Residuales, en obras de saneamiento, que se computa desde la colegiatura. De preferencia debe contar con licencia de conducir.
Laboratorista (Especialista de Calidad de Aguas Residuales Tratadas o Jefe de Laboratorio)	Ingeniero Sanitario y/o Químico y/o Lic. Biología.	Debe acreditar una experiencia mínima de 12 meses como: especialista o ingeniero o supervisor o inspector y/o jefe y/o responsable de laboratorio de procesos, calidad o similares; en la operación asistida y/o puesta en marcha y/o operación y mantenimiento y/o procesos; en plantas de tratamiento de aguas residuales o de una empresa de servicios de agua y saneamiento. De preferencia debe contar con licencia de conducir.

5.4.3 FUNCIONES DEL PERSONAL PROFESIONAL

A. Jefe de Planta y capacitador (Especialista en Planta de Tratamiento de Aguas Residuales):

Es responsable por la gestión de la operación, estableciendo procedimientos operacionales, acompañando su implementación, verificando los resultados y tomando las medidas pertinentes para la corrección de los problemas u optimización de los procesos de tratamiento. El jefe planifica las actividades de operación, siendo responsable por presentar las demandas de insumos para la efectiva operación en condiciones normales de funcionamiento.

- Administrar y dirigir las acciones de operación y mantenimiento de los sistemas de bombeo y tratamiento de aguas residuales, y como tal, ejercita autoridad directa sobre todo el personal bajo su responsabilidad;
- Coordinar con el PNSU y la EPS SEDAPAR S.A.
- Coordinar con el profesional encargado de laboratorio los aspectos relativos al control de la calidad de las aguas crudas, de procesos y tratadas;
- Elaborar un Plan o Programa de Trabajo.
- Informar periódicamente sobre la administración, operación, mantenimiento de las cámaras de bombeo, plantas de tratamiento de aguas residuales y calidad de los efluentes; al PNSU y los funcionarios de la EPS, a través de la Gerencia de Operaciones.
- Coordinar con el responsable de las labores de mantenimiento (electromecánico y automatización) las acciones dirigidas a mantener en perfecto estado de conservación y operativo los diferentes componentes de las cámaras de bombeo, plantas de tratamiento de aguas residuales y sistemas complementarios;
- Planificar los programas de monitoreo, evaluación e investigación, en coordinación con el laboratorio contratado;
- Procesar los registros operacionales para el control de los procesos de las cámaras de bombeo, plantas de tratamiento de aguas residuales y los sistemas complementarios;
- Elaborar periódicamente los informes relativos a la administración, operación y mantenimiento de las cámaras de bombeo, plantas de tratamiento de aguas residuales y los sistemas complementarios;
- Supervisar el cumplimiento del manual y/o programa de operación, mantenimiento y seguridad de las cámaras de bombeo, plantas de tratamiento de aguas residuales y sistemas complementarios;
- Supervisar la buena presentación de la cámaras de bombeo, plantas de tratamiento de aguas residuales y sistemas complementarios, principalmente en lo que respecta al manteniendo de los jardines, orden de los equipos y sobre todo, la pulcritud integral de la instalación de modo que de crear una buena impresión a los visitantes;
- Llevar los registros de costos de operación;
- Debe suscribir el cuaderno de ocurrencias;
- Capacitar al personal que laborará en las cámaras de bombeo, plantas de tratamiento de aguas residuales y sistemas complementarios, en lo referente a labores de operación,

- mantenimiento y seguridad, así como de sus responsabilidades;
- Coordinar con los operarios, técnicos y otros el control de calidad de las aguas crudas y tratadas; planificando el monitoreo y evaluación en las cámaras de bombeo y plantas de tratamiento de aguas residuales;
- Coordinar, la consecución de recursos necesarios, como personal; equipos y materiales para la operación y mantenimiento (correctivo y preventivo) de las cámaras de bombeo, plantas de tratamiento de aguas residuales y sistemas complementarios; así como otros elementos auxiliares como vehículos de transporte, y maquinaria de disposición de lodos.
- Coordinar con el personal profesional y técnico para la actualización, revisión y adaptación del manual de operación y mantenimiento de las cámaras de bombeo, plantas de tratamiento de aguas residuales y sistemas complementarios; de tal manera que la experiencia que se recoja durante la puesta en marcha y operación asistida sea plasmada en las actividades de operación y mantenimiento final.
- Coordinar la logística y pago de provisión de materiales, insumos, subcontrato de servicios (disposición residuos y lodos, hidrojet, transporte), servicios básicos (agua y luz).
- Coordinar la logística, pago o contratación de seguros de trabajo, capacitaciones (para EPS), servicios exámenes médicos, servicio consultoría plan de seguridad, elementos señalización, servicios análisis de calidad de agua; servicios de alimentación y provisión agua.
- Gestionar el Plan de Seguridad y Salud Ocupacional.
- Planificar las actividades relacionadas o que aseguren el entorno ambiental, de acuerdo al instrumento ambiental del proyecto.
- Coordinar con el Jefe de Operación la realización de las actividades relacionadas a la seguridad y salud ocupacional.
- Gestionar formatos de seguridad y medio ambiente para el registro de las actividades de acuerdo a la planificación antes referida.
- Revisar y remitir informes y registros del estado situacional de seguridad y medio ambiente y remitirlos al jefe de operación asistida.
- Gestionar e implementar las necesidades de señalización, seguros, exámenes médicos e inducciones de seguridad y medio ambiente al personal.
- Elaborar instrumentos documentados de seguridad y medio ambiente a partir de la experiencia de la puesta en marcha y operación; que sirva de referencia para el aseguramiento de esto ítems al operador final.
- Encargarse de la capacitación del personal de la EPS en relación a los instrumentos antes mencionados.

B. Laboratorista (Especialista de Calidad de Agua o Jefe de Laboratorio):

Es responsable por la gestión del laboratorio, estableciendo procedimientos y rutinas para los análisis, acompañando su implementación, verificando los resultados y tomando las medidas para la corrección de problemas u optimización de los procedimientos analíticos. El jefe planea las actividades del laboratorio, siendo responsable por presentar las demandas de insumos para su perfecto y continuo funcionamiento. Las actividades son las siguientes:

- Coordinar el suministro, control y requerimientos de sustancias químicas.
- Coordinar con el Jefe de Operación la realización de los ensayos, caracterizaciones analíticas biológicas o microbiológicas, determinación de los parámetros operacionales; en aguas crudas, de proceso y tratadas. Todo lo señalado de acuerdo a los procedimientos y metodologías previamente establecidos en el Instructivo de Puesta en Marcha y el Manual de Operación y Mantenimiento.
- Revisar y remitir informes y registros de operación y remitirlos al jefe de operación asistido.
- Coordinar con los proveedores la inducción o capacitación en el uso de los equipos de Laboratorio.
- Asistir técnicamente en la elaboración de los procedimientos o instructivos de determinación analítica de acuerdo a la normativa y recomendaciones de los proveedores de los equipos.
- Encargarse de la capacitación de su personal y/o personal de la EPS.
- Gestionar la operación de los equipos de Laboratorio.
- Coordinar con el personal profesional y técnico para la preparación del manual de

- operación y mantenimiento de la planta.
- De manera conjunta con el equipo de laboratorio; planear, elaborar y controlar los procedimientos y pruebas del laboratorio de acuerdo a la normativa vigente y las recomendaciones de los proveedores, garantizando la calidad y precisión de los resultados.
 - Coordinar con el área de operaciones, la ejecución de los monitoreos y puntos de muestreo;
 - Realizar y/o supervisar la realización de control de caudal; control y evaluación de los procesos de tratamiento; control y evaluación de los efluentes de los procesos de tratamiento. Control y evaluación de los efluentes de las plantas de tratamiento.
 - Verificar y reportar los parámetros operacionales establecidos en el Instructivo de Puesta en Marcha y el Manual de Operación y Mantenimiento.
 - Evaluar periódicamente el estado de calibración y operatividad de los equipos del laboratorio;
 - Realizar la distribución de actividades del personal de laboratorio;
 - Revisar periódicamente los procedimientos de ensayo y validar nuevos métodos, orientados a la eliminación de errores sistemáticos;
 - Capacitar, brindar inducción y supervisar la labor desarrollada por el personal propio del área y de la EPS;
 - Gestionar requerimientos de materiales e insumos de manera oportuna para el normal funcionamiento del laboratorio.
 - Gestionar los residuos producidos en laboratorio.
 - Asegurar el cumplimiento de las normas y procedimientos en materia de calidad, seguridad y prevención de riesgos laborales.
 - Brindar aportes y coordinar con el responsable de la operación asistida (Puesta en marcha) para la actualización y valor agregado del manual de operación y mantenimiento de la planta; en base a los hallazgos y resultados de las actividades del equipo de laboratorio. A ello se deberán remitir los procedimientos y metodologías actualizadas del laboratorio.
 - De manera conjunta con el equipo de laboratorio; planear, elaborar y controlar los procedimientos de ensayos y determinaciones de laboratorio de acuerdo a la normativa vigente y las recomendaciones de los proveedores, garantizando la calidad y precisión de los resultados.
 - Mantener registros actualizados de los reactivos, materiales y equipos existentes en el laboratorio.
 - Realizar, avalar y evaluar reportes semanales e informes mensuales de los resultados obtenidos, actividades y eventos de relevancia de acuerdo a la normativa de calidad de agua vigente; para el informe mensual del responsable de la operación asistida y puesta en marcha.
 - Elaborar registros de compra de reactivos, equipos y/o materiales de laboratorio.
 - Gestionar los residuos producidos en laboratorio.
 - Ayudar a la realización de cuantos análisis complementarios se consideren necesarios para garantizar el correcto control de las aguas crudas, de proceso o tratadas.
 - Encargarse de la inducción y capacitación del personal de la Operación asistida (Puesta en marcha) así como el de la EPS, en el marco de su competencia.
 - Releva en funciones al Jefe de Operación Asistida en caso este lo requiera.

Cuadro N° 5 Requisitos del Personal Técnico de Operación y de Mantenimiento

PROFESIONAL	REQUISITOS
Operador de Planta y CBD	<p>Técnico en operación de sistemas de agua potable y/o alcantarillado y/o tratamiento</p> <p>Debe acreditar una experiencia mínima de 06 meses como técnico en operación sistemas de agua potable y/o aguas residuales y/o alcantarillado y/o tratamiento y/o bombeo.</p> <p>Deberá contar con certificación técnica o bachiller profesional en carrera afín a obras civiles o de saneamiento o ingeniería ambiental, ingeniería Sanitaria, Biología.</p> <p>Asimismo debe tener conocimientos y experiencia en instalaciones eléctricas y gasfitería general. De preferencia debe contar con licencia de conducir.</p>

Asistente de Laboratorio	Bachiller en Ingeniería Sanitaria y/o Química y/o Biología. Debe acreditar una experiencia mínima de 06 meses como: especialista y/o ingeniero y/o analista de laboratorio de procesos, calidad o similares; de operación asistida y/o puesta en marcha y/o operación y mantenimiento y/o laboratorio; en plantas de tratamiento de aguas residuales o de una empresa de servicios de agua y saneamiento. Con formación de nivel técnico.
Técnico Mecánico Eléctrico	Técnico en electromecánica y/o electricista Debe acreditar una experiencia mínima de 06 meses como técnico en electromecánica en operación de motor de bombas o electrobombas, tableros de fuerza y control. Deberá contar con certificación técnica en carrera afín a electromecánica y/o electricidad. De preferencia debe contar con licencia de conducir.
Asistente técnico mecánico	Técnico en electromecánica y/o electricista Debe acreditar una experiencia mínima de 02 meses como técnico en electromecánica en operación de motor de bombas o electrobombas, tableros de fuerza y control. Deberá contar con certificación técnica en carrera afín a electromecánica y/o electricidad. De preferencia debe contar con licencia de conducir.
Técnico en automatización	Técnico en electrónica y/o automatización y/o control y/o comunicaciones Debe acreditar una experiencia mínima de 06 meses como técnico en electrónica y/o automatización y/o control y/o comunicaciones en operación de electrobombas, tableros de fuerza y control. Deberá contar con certificación técnica en carrera afín a electrónica y/o electricidad y/o comunicaciones y/o automatización y/o mecatrónica. De preferencia debe contar con licencia de conducir.
Asistente técnico - automatización	Técnico en electrónica y/o automatización y/o control y/o comunicaciones Debe acreditar una experiencia mínima de 02 meses como técnico en electrónica y/o automatización y/o control y/o comunicaciones en operación de electrobombas, tableros de fuerza y control. Deberá contar con certificación técnica en carrera afín a electrónica y/o electricidad y/o comunicaciones y/o automatización y/o mecatrónica. De preferencia debe contar con licencia de conducir.

C. Operador de Planta y CBD

- Es responsable por implementar las directrices establecidas por el Jefe de Planta, acompañando los resultados, tomando decisiones que estén a su alcance y comunicando a su superior, los problemas que no pueda resolver. Deberá asistir al Jefe de Planta en las funciones que le corresponden.
- Apoyar en la elaboración de los informes mensuales de operación y mantenimiento,
- Apoyar en el seguimiento del cumplimiento de las normas de seguridad, salud en el trabajo y medio ambiente.
- Apoyar y asistir en la coordinación con el equipo de Laboratorio y Operadores.
- Operará la planta de tratamiento y cámaras de bombeo de desagüe (CBD), así como sistemas complementarios que establezca el Jefe de Operación Asistida.

- Coordinar con el personal a su cargo.
- Elaborar los informes mensuales de operación y mantenimiento,
- Control del almacén de suministros.
- Aplicar y cumplir con las normas de seguridad, salud en el trabajo y medio ambiente.
- Atender las ocurrencias o emergencias en la etapa de operación asistida.
- Otras que le correspondan por necesidad.
- Aplicará sus conocimientos técnicos en los sistemas a operar. Operará los sistemas mencionados en los presentes términos de referencia.
- Atenderá eficientemente las situaciones de emergencia, manteniendo un registro de incidencias.
- Mantener informado al Jefe de Operación Asistida sobre la disponibilidad y requerimientos de insumos y/o materiales requeridos para el adecuado mantenimiento de las cámaras de bombeo y plantas de tratamiento y sistemas complementarios, a fin de garantizar su buen funcionamiento;
- Procesar los datos generados en las cámaras de bombeo a fin de obtener información acerca del funcionamiento del mismo y al efecto deberá ejecutar las siguientes actividades:
- Procesar diariamente la información relacionada con el estado de los equipos de bombeo, plantas de tratamiento y sistemas complementarios;
- Solicitar a los laboratorios que contratará, los resultados de los análisis físico, químico y microbiológico realizados en el día;
- Llenar los formularios correspondientes;
- Sistematizar semanal, mensual, trimestral, los datos recolectados;
- Reportar cualquier ocurrencia relacionado con su responsabilidad al Jefe de Operación Asistida.
- Ejecutar actividades que por necesidad sean requeridos por el Jefe de Operación Asistida.
- Otras actividades que les asigne el Jefe de Planta.

D. Asistente de Laboratorio:

- Es el ejecutor de los análisis de acuerdo con las rutinas y procedimientos dictados por el jefe del laboratorio; las actividades son:
- Realizar el control y requerimientos de sustancias químicas. Mantener registros actualizados de los reactivos, materiales y equipos existentes en el laboratorio.
- Realizar los ensayos, caracterizaciones analíticas biológicas o microbiológicas, determinación de los parámetros operacionales; así como los patrones y estándares utilizados en los equipos de detección. Todo lo señalado de acuerdo a los procedimientos y metodologías previamente establecidos en el Instructivo de Puesta en Marcha y el Manual de Operación y Mantenimiento.
- Elaborar informes y registros de operación de los resultados obtenidos, actividades y eventos de relevancia de acuerdo a la normativa de calidad de agua vigente; para el informe mensual del responsable de operación asistida.
- Coordinar con los proveedores la inducción o capacitación en el uso de los equipos de Laboratorio.
- Elaborar los procedimientos o instructivos de determinación analítica de acuerdo a la normativa y recomendaciones de los proveedores de los equipos.
- Brindar asistencia en la capacitación del personal de la planta y/o personal de la EPS.
- Encargarse de la operación de los equipos de Laboratorio.
- Contribuir a la elaboración del manual de operación y mantenimiento de la planta.
- Realizar el control de caudal; control y evaluación de los procesos de tratamiento; control y evaluación de los efluentes de los procesos de tratamiento. Control y evaluación de los efluentes de las plantas de tratamiento.
- Verificar, controlar, evaluar y reportar los parámetros operacionales establecidos en el Instructivo de Puesta en Marcha y el Manual de Operación y Mantenimiento.
- Evaluar periódicamente el estado de calibración y operatividad de los equipos del laboratorio;
- Coordinar de actividades entre el personal de apoyo en campo;
- Actualizar periódicamente los procedimientos de ensayo y validar nuevos métodos, orientados a la eliminación de errores sistemáticos;
- Realizar reportes semanales e informes mensuales de indicadores clave y resultados

obtenidos, actividades y eventos de relevancia para el informe mensual del responsable de laboratorio.

- Disponer apropiadamente los residuos producidos en laboratorio.
- Cumplir las normas y procedimientos en materia de calidad, seguridad y prevención de riesgos laborales.
- Planear, elaborar y controlar los procedimientos de ensayos y determinaciones de laboratorio de acuerdo a la normativa vigente y las recomendaciones de los proveedores, garantizando la calidad y precisión de los resultados.
- Ayudar a la realización de cuantos análisis complementarios se consideren necesarios para garantizar el correcto control de las aguas crudas, de proceso o tratadas.

E. Técnico Mecánico Eléctrico

- Aplicará sus conocimientos técnicos en los equipos a ser operados.
- Atenderá eficientemente las situaciones de emergencia.
- Realizará y participará en el mantenimiento preventivo y correctivo de todos los equipos eléctricos, mecánicos, e instalaciones eléctricas en general de las cámaras de bombeo, plantas de tratamiento de aguas residuales y sistemas complementarios manteniendo un registro de incidencias.
- Realizará el mantenimiento preventivo y correctivo de las redes de alimentación y distribución de energía eléctrica al interior de las cámaras de bombeo, plantas de tratamiento de aguas residuales y sistemas complementarios; manteniendo en buenas condiciones las redes de iluminación, instalaciones auxiliares y de oficinas y funcionamiento de grupos electrógenos;
- Mantener informado al especialista en operación asistida sobre la disponibilidad y requerimientos de piezas de recambio y materiales básicos requeridos para el adecuado mantenimiento de las cámaras de bombeo, plantas de tratamiento y sistemas complementarios, a fin de garantizar el buen funcionamiento de los equipos electromecánicos;
- Realizar periódicamente el inventario de todos los equipos eléctricos y electromecánicos de las cámaras de bombeo de aguas residuales, plantas de tratamiento y sistemas complementarios;
- Encargarse de la capacitación del personal de la EPS, en el marco de su competencia.
- Otros que disponga el Jefe de la Operación Asistida.

F. Asistente técnico mecánico:

- Brindar asistencia al técnico mecánico eléctrico en las funciones que le corresponden.
- Apoyar en la elaboración de los informes mensuales de equipamiento y de la especialidad mecánica eléctrica.
- Apoyar en el seguimiento del cumplimiento de las normas de la especialidad.
- Otras actividades que les asigne el técnico mecánico eléctrico.

G. Técnico automatización

- Aplicará sus conocimientos técnicos en los equipos a ser operados.
- Atenderá eficientemente las situaciones de emergencia.
- Realizará y participará en el mantenimiento preventivo y correctivo de todos los equipos de control y automatización o comunicaciones de las cámaras de bombeo, plantas de tratamiento de aguas residuales y sistemas complementarios manteniendo un registro de incidencias.
- Realizará el mantenimiento preventivo y correctivo de las redes de control de automatización o comunicaciones al interior de las cámaras de bombeo, plantas de tratamiento de aguas residuales y sistemas complementarios; manteniendo en buenas condiciones.
- Mantener informado al especialista en operación asistida sobre la disponibilidad y requerimientos de piezas de recambio y materiales básicos requeridos para el adecuado mantenimiento de las cámaras de bombeo, plantas de tratamiento y sistemas complementarios, a fin de garantizar el buen funcionamiento de los equipos de automatización y control;
- Realizar periódicamente el inventario de todos los equipos eléctricos, de automatización y electromecánicos de las cámaras de bombeo de aguas residuales, plantas de tratamiento y sistemas complementarios;

- Encargarse de la capacitación del personal de la EPS, en el marco de su competencia.
- Otros que disponga el Jefe de la Operación Asistida.

H. Asistente técnico - automatización:

- Brindar asistencia al técnico en automatización en las funciones que le corresponden.
- Apoyar en la elaboración de los informes mensuales en la especialidad de automatización.
- Apoyar en el seguimiento del cumplimiento de las normas de la especialidad.
- Otras actividades que les asigne el técnico en automatización.

Cuadro N° 8 Requisitos del Personal de Apoyo, Soporte y Vigilancia

PERSONAL	REQUISITOS
Ayudantes de Operador de PTAR y CBD	<p>Técnico en operación de sistemas de agua potable y aguas residuales</p> <p>Debe acreditar una experiencia mínima de 03 meses como técnico en operación sistemas de agua potable y/o aguas residuales y/o tratamiento y/o bombeo.</p> <p>Deberá contar con certificación técnica o egresado profesional en carrera afín a obras civiles o de saneamiento o ingeniería ambiental, ingeniería Sanitaria, Biología.</p> <p>Asimismo debe tener conocimientos y experiencia en instalaciones eléctricas y gasfitería general. De preferencia debe contar con licencia de conducir.</p>
Vigilante PTAR y CBDs (Privado o Policial)	<p>Debe acreditar como mínimo el grado policial de Alférez y/o licenciado de las fuerzas armadas, y una experiencia mínima de 12 meses. De preferencia debe contar con licencia de conducir.</p>

A. Ayudantes de Operador de PTAR y CBD:

Es responsable por la implementación directa de las instrucciones suministradas por el operador. Maneja y controla los equipos e instalaciones, verificando permanentemente el resultado de sus actividades, toma las decisiones para cada situación operacional previa evaluación

- Aplicará su experiencia en la operación de las cámaras de bombeo, plantas de tratamiento y sistemas complementarios, será el encargado de:
 - Limpiar la cámara de rejillas o canastilla con el teclé de izaje, según necesidad, tanto al ingresar como al terminar su turno de trabajo o con la frecuencia que disponga el operador líder.
 - Retirar el material flotante que pudieran estar presentes en la superficie las unidades de tratamiento que lo requieran.
 - Disponer adecuadamente los desechos retenidos en la cámara de rejillas y los retirados del desarenador y deshidratador de sólidos.
 - Drenar periódicamente la arena hacia los lechos de secado.
 - Conjuntamente con el auxiliar debe limpiar los lechos de deshidratación de arenas.
 - En coordinación con el auxiliar mantener en buen estado los alrededores de las cámaras de bombeo, plantas de tratamiento y los sistemas complementarios.
 - Inspeccionar todos los días el buen funcionamiento de los procesos de las cámaras de bombeo, plantas de tratamiento y sistemas complementarios,
 - Verificar la correcta distribución de las aguas residuales crudas a cada una de las lagunas.
 - Operará los equipos de la planta de tratamiento evitando problemas en el bombeo de las aguas residuales.
 - Operará los sistemas de control de olores, aunque son automáticos, estará

- atento a cualquier incidente y drenará los excesos de agua.
- Operará todos los sistemas de cámaras de bombeo, plantas de tratamiento y sistemas complementarios, informando cualquier incidencia a sus superiores.
- Disponer de los residuos sólidos gruesos, arenas y lodos, en un microrelleno o el vertedero municipal.
- Ejecutar otras actividades que le ordene su superior y/o el Jefe de Operación Asistida.
- Cumplir con las normas de seguridad, salud en el trabajo y medio ambiente.
- Apoyar en las actividades de limpieza y disposición de residuos en las cámaras de bombeo de aguas residuales.
- Cumplir con las normas de seguridad, salud en el trabajo y medio ambiente.
- Encargarse de la limpieza de las oficinas, áreas comunes, caminos de tránsito de las plantas de tratamiento aguas residuales.
- Encargarse del mantenimiento o implementación de las áreas verdes de las plantas de tratamiento de aguas residuales.
- Cumplir con las normas de seguridad, salud en el trabajo y medio ambiente.

B. Vigilante PTAR y CBDs (Privado o Policial)

- Vigilará las instalaciones de las cámaras de bombeo, plantas de tratamiento y sus sistemas complementarios de acuerdo a la disposición del jefe de la operación asistida priorizándose los espacios que contienen al equipamiento electromecánico, de laboratorio, o procesos de tratamiento.
- Recibirá inducción en seguridad y medio ambiente, por parte del jefe de planta, para labor de prevencionista.
- Cumplir con las normas de seguridad, salud en el trabajo y medio ambiente.

5.4.4 Presentación y acreditación del personal profesional y técnico

- a) Jefe de Planta, Laboratorista, y Asistentes: Deberá ser presentado dentro de los 15 días de registrado en el cuaderno de obra el término de la misma, y su labor efectiva comienza al día siguiente de la recepción de la obra. La entidad tendrá un plazo de ocho días calendario para emitir su conformidad u observación.
La experiencia deberá ser acreditada con copia simple de los contratos y sus respectivas conformidades y/o constancias y/o certificados y/o cualquier otra documentación que, de manera fehaciente demuestra la experiencia del personal propuesto.
- b) El Operador de PTAR y CBD, Técnico Mecánico Eléctrico y Automatización y ayudantes de operador, Deberán ser presentados dentro de los 15 días de registrado en el cuaderno de obra el término de la misma, y su labor efectiva comienza al día siguiente de la recepción de la obra. La entidad tendrá un plazo de ocho días calendario para emitir su conformidad u observación. La presentación se realizará adjuntando curriculum vitae documentado y carta de compromiso.
- c) El personal de apoyo, soporte y vigilancia deberán ser presentados dentro de los 15 días de registrado en el cuaderno de obra el término de la misma, y su labor efectiva comienza al día siguiente de la recepción de la obra.

5.5 MATERIALES, EQUIPOS E INSTALACIONES

5.5.1 Recursos físicos mínimos requeridos

Cuadro N° 9 Equipo mínimo (*)

DESCRIPCIÓN	Unidad	Cantidad
Camionetas Pick Up 4x4.	Und	1

(*) Según necesidad

5.5.2 Recursos / Insumos para laboratorio

El Contratista deberá proveer de insumos al laboratorio de la PTAR Chala para cumplir las tareas de control físico químico y microbiológico de las aguas residuales. Adicionalmente deberá realizar controles de calidad de las aguas residuales en laboratorios externos certificados.

A Continuación se detallan los principales insumos que el Contratista debe mantener en stock en el laboratorio de la PTAR Chala.

Cuadro N° 10 Principales Insumos a mantenerse en el laboratorio PTAR

Fenantrolina monohidratado (10gr)
Ácido acético glacial (CH ₃ COOH) grado QP
Ácido nítrico (NHO ₃) QP
Ácido pirogálico
Ácido sulfúrico (H ₂ SO ₄) grado QP
Alcohol isopropílico al 95% QP
Carbonato sódico (Na ₂ CO ₃) QP (100gr)
Cloruro de amonio (NH ₄ Cl) QP (100gr)
Cloruro de calcio (CaCl ₂) QP (250gr)
Cloruro férrico (FeCl ₃ .6H ₂ O) QP (250gr)
Dicromato de potasio (K ₂ Cr ₂ O ₃) QP (100gr)
Fenoltaleína QP (25gr)
Fosfato monobásico de potasio (KH ₂ PO ₄) QP (250gr)
Fosfato bibásico de potasio (K ₂ HPO ₄) (1000 gr)
Hidróxido de potasio (KOH) QP (250gr)
Hidróxido de sodio (NaOH) QP (250gr)
Desecante Sílicagel con indicador (1000gr)
Solución amortiguadora 10 - tampon (100ml)
Solución amortiguadora 4,0 (100ml)
Solución amortiguadora 7 (100ml)
Sulfato de sodio (Na ₂ SO ₄) QP (500gr)
Sulfato de amonio ferroso (Fe(NH ₄) ₂ SO ₄ .6H ₂ O) (150gr)
Sulfato de magnesio (MgSO ₄ .7H ₂ O) (150gr)
Sulfato de plata (AgSO ₄) (50gr)
Verde bromocresol sal sódica (5gr)
Agar para cultivar coliformes BIO-RAD o similar (500gr)
Sulfato ferroso (FeSO ₄) (100gr)
Fosfato bibásico de sodio (Na ₂ HPO ₄) (500gr)

5.6 PLAN DE TRABAJO

El Plan de Trabajo deberá contener todas las actividades necesarias para el cumplimiento del presente Contrato, además se indicará la metodología utilizada para el desarrollo de dicha actividad; para ello, el Contratista conjuntamente con su equipo propuesto deberá viajar a la zona de trabajo y con su oficina local deberá realizar y proponer un cronograma del servicio.

El plan de trabajo deberá ser presentado a la Supervisión dentro de los 15 días de registrado en el cuaderno de obra el término de la misma, y su labor efectiva comienza al día siguiente de la recepción de la obra. La entidad tendrá un plazo de ocho días calendario para emitir su conformidad u observación.

El plan de trabajo que será presentado por el Contratista debe contener como mínimo lo siguiente:

- Objetivos y metas.
- Actividades a realizar.
- Metodología del servicio de aseguramiento y control de calidad.

- d) Organización del personal y equipos a emplear en las labores para cubrir todo el periodo de operación diario.
- e) Cronograma de actividades y participación del personal.
- f) Programa de Monitoreo, estableciendo puntos de monitoreo y parámetros de control.
- g) Cronograma de frecuencia de ensayos diarios, semanales, quincenales y mensuales (Ver Anexo N° 6.1 referencial).
- h) Cronograma para los servicios subcontratados para disposición de residuos, lodos, mantenimiento de redes de alcantarillado.
- i) Conclusiones y recomendaciones.
- j) Anexos.

Así mismo, se debe señalar que el plan de trabajo puede ser modificado por causas no imputables al Contratista, salvaguardando los intereses de la Entidad. La Supervisión tendrá un plazo de cuatro días para aprobar u observar el Plan de Trabajo y el Contratista un plazo de cuatro días para subsanar las observaciones.

5.7 PROCEDIMIENTO

Para realizar las labores de operación asistida, debe tener en cuenta las consideraciones establecidas en los manuales de operación y mantenimiento, los cuales forman parte del expediente técnico; como base inicial. No obstante; sobre la infraestructura final el responsable de la operación asistida deberá implementar las mejoras y actualizaciones que considere conveniente, para la óptima realización de las actividades.

5.7.1 Operación

Consiste en poner en marcha y operar la cámara de bombeo de aguas residuales, plantas de tratamiento de aguas residuales y sistemas complementarios, según la normativa nacional vigente.

Asimismo determinar los parámetros de operación, como mínimo:

- Caudales de ingreso
- Se tomarán análisis de afluentes, aguas de procesos (interconexiones) y efluentes. Batería de pruebas:
 - Ph y Conductividad eléctrica, campo (Frecuencia diaria).
 - Temperatura, campo (Frecuencia diaria).
 - Turbidez, campo (Frecuencia diaria).
 - Sólidos sedimentables (Frecuencia diaria), se podrá utilizar cono Imhoff (Frecuencia diaria).
 - Cloro Residual
 - Sólidos suspendidos Totales (SST).
 - Oxígeno Disuelto. (Frecuencia diaria).
 - Otros parámetros que se concuerden con el jefe de laboratorio.
 - Ensayo Acreditado, en laboratorio acreditado INACAL: Demanda Bioquímica de Oxígeno DBO₅, Demanda Química de Oxígeno, Sólidos Totales Suspendidos, Sólidos Disueltos; Potencial de Hidrogeno PH, Conductividad Eléctrica, Turbiedad, Oxígeno Disuelto, Aceites y Grasas, Coliformes Totales y Termotolerantes, Fosforo total, Nitrogeno Total, como mínimo y otros que se coordinen como necesarios con el responsable de laboratorio.

Desde el primer mes se realizarán los ensayos previstos en el Anexo 6.1, en el laboratorio de la PTAR. Los ensayos en laboratorio acreditado se realizarán a partir del segundo mes de la operación asistida para verificar los resultados de calidad y luego mensualmente todos los meses siguientes. La operación asistida se realizará conjuntamente con el personal que la EPS designe para tal fin. El contratista asume todos los costos de operación y mantenimiento necesarios, incluyendo energía, personal, insumos, etc.

5.7.2 Mantenimiento:

Destinadas a que los equipos y unidades se encuentren en condiciones óptimas, para el normal desarrollo de procesos en las cámaras de bombeo (CBD-03), plantas de tratamiento de aguas residuales y sistemas complementarios, que incluye control de olores, desarenado, residuos,

microfiltración, desinfección, bombas de desagüe del sistema sanitario, bombas de lodos y bombas en general de las CBDs, etc.

5.7.3 Calidad del agua residual

- El vertimiento de los efluentes tratados hacia el mar se encuentra autorizado y se debe realizar el control de los parámetros: Demanda Bioquímica de Oxígeno DBO5, Demanda Química de Oxígeno, Sólidos Totales Suspendedos, Sólidos Disueltos; Potencial de Hidrogeno PH, Conductividad Eléctrica, Turbiedad, Oxígeno Disuelto, Aceites y Grasas, Coliformes Totales y Termotolerantes, Fosforo total, Nitrógeno Total. Estos resultados deben reportarse trimestralmente al ANA.

Asimismo, el Contratista, deberá llevar un registro de los resultados de los análisis realizados para verificar la proyección de una mejora en la calidad del efluente de la PTAR, respecto a las aguas residuales crudas que ingresan a la cámara de bombeo de aguas residuales CBD-03.

5.7.4 Actualización del manual de operación y mantenimiento

Con la experiencia obtenida en la etapa de la puesta en marcha y la operación asistida, para tener un mayor detalle de cómo operar los procesos, y realizar los mantenimientos, de acuerdo a los factores propios de la zona y de acuerdo a los modelos de equipos finalmente adquiridos; el Contratista deberá entregar en el Informe Final el Manual de Operación y Mantenimiento de todos los componentes de las cámaras de bombeo de aguas residuales, plantas de tratamiento y sistemas complementarios actualizados y detallados, incluyendo esquemas y fotos, indicando los procedimientos aplicados secuencialmente durante la ejecución de la puesta en marcha y operación asistida. Dicho manual deberá tener la conformidad de la Supervisión y se alcanzará a la EPS SEDAPAR S.A. una vez culmine la puesta en marcha realizada por el Contratista.

5.7.5 Actividades de administración

Destinadas al apoyo logístico y administrativo que requieren los elementos que integran la puesta en marcha y operación de la cámara de bombeo de desagües, planta de tratamiento de aguas residuales y sistemas complementarios, así como las comunicaciones y coordinaciones con la EPS y la Entidad.

Estas actividades deben asegurar la logística y pago de provisión de materiales, insumos, subcontrato de servicios de mantenimiento de equipos (kit repuestos), disposición residuos y lodos, hidrojet, transporte, servicios básicos (agua y luz), contratación de seguros de trabajo, capacitaciones (para EPS), servicios exámenes médicos, servicio consultoría plan de seguridad, elementos señalización, servicios análisis de calidad de agua; servicios de alimentación y provisión agua, materiales y útiles de oficina; entre otros que se pudieran requerir.

5.7.6 Capacitación del personal de EPS SEDAPAR

Durante la operación asistida, el Contratista capacitará y entrenará como mínimo a seis (06) personas (que facilitará la EPS), en la operación y mantenimiento de las cámaras de bombeo de desagües, plantas de tratamiento de aguas residuales y sistemas complementarios, equipos de control de olores, de rejillas, desarenado, retención de sólidos, Microfiltración de Disco, Caseta de Desinfección, etc.

Las capacitaciones que impartirán los especialistas del Contratista al personal de la EPS SEDAPAR que operará finalmente toda la infraestructura, deberán comprender por tanto aspectos técnicos y prácticos de la puesta en servicio, operación y mantenimiento del sistema.

El jefe de planta y capacitador será responsable de las capacitaciones, sin embargo, adicionalmente, el Contratista realizará doce (12) capacitaciones, dos (02) por mes, de 6 horas cada una, con otro especialista de mayor experiencia y reconocido prestigio, cuya selección contará con la conformidad de la Supervisión y la Entidad y además brindará soporte técnico de ingeniería al Contratista. En total se realizarán como mínimo, 2 capacitaciones y 2 entrenamientos de 6 horas c/u, por mes;

5.8 MEDIDAS DE CONTROL Y CUADERNO DE OCURRENCIAS

El control y cumplimiento de las tareas correspondientes de la operación asistida, estará a cargo

de la Supervisión, quien hará el seguimiento, control, coordinación y revisión de los avances; asimismo, la entidad nombrará un coordinador para tal efecto. Asimismo en los procedimientos de control tomarán en cuenta la normatividad vigente y deberán considerar una coordinación permanente.

- a) El Contratista conjuntamente con la Supervisión deberán proponer a la Entidad el formato del cuaderno de ocurrencias dentro de los 15 días de haberse suscrito el término de obra.
- b) La Supervisión controlará permanentemente la calidad de las actividades y trabajos realizados por el Contratista, en tal sentido los resultados finales del control deben estar dentro de los parámetros exigidos en las Especificaciones Técnicas.
En los casos en que no se cumplan las condiciones solicitadas, la Supervisión definirá los trabajos necesarios a efectuar para llegar a resultados óptimos, debiendo ser realizados por cuenta del Contratista, no correspondiéndole pago, reintegro o compensación alguna. Toda vez que el Contratista está en la obligación de terminar correctamente los trabajos y/o actividades.
- c) La Supervisión no tiene autoridad para exonerar al Contratista de ninguna de sus obligaciones contractuales, ni de ordenar la ejecución de ningún trabajo adicional o variación de obra que de alguna manera involucre ampliación de plazo o cualquier pago extra, a no ser que medie autorización escrita y previa de la entidad.
- d) El primer registro en el cuaderno de ocurrencias será realizado el primer día de la operación asistida. Los registros se realizarán: en representación del Contratista por el Jefe de la Operación Asistida y en representación de la Supervisión por el Jefe de Supervisión de la Operación Asistida.

5.9 SEGUROS APLICABLES

5.9.1 Seguro complementario contra todo riesgo (SCTR) pensión y salud

El Contratista deberá contar con seguro complementario contra todo riesgo (SCTR), para todo el personal que se encuentren cumpliendo funciones dentro de la zona donde realizará la operación asistida. Vigencia del seguro hasta la conformidad del servicio.

El SCTR para el personal deberá ser presentado a la Supervisión al inicio de la operación asistida.

5.10 LUGAR Y PLAZO DE PRESTACIÓN DEL SERVICIO

5.10.1 Lugar

El lugar de ejecución de la obra es el siguiente:

Distrito	:	Chala.
Provincia	:	Caravelí
Departamento	:	Arequipa
Región	:	Arequipa

5.10.2 Plazo

El plazo de ejecución de la materia de la presente convocatoria se detalla en el siguiente cuadro, en concordancia con lo establecido en el expediente técnico de obra y el presente TDR.

Cuadro N° 11 Plazo del servicio

N°	DESCRIPCIÓN ETAPA	PLAZO (días)	ALCANCE	INICIO DEL SERVICIO
1	Puesta en Marcha y Operación Asistida	180	Puesta en Marcha y Operación Asistida	El inicio del plazo de ejecución de la puesta en marcha y operación asistida comienza a regir desde el día siguiente de haber sido suscrito el acta de inicio de servicio.

La entidad considera la recepción de la obra (contrato principal) de acuerdo a lo considerado en los plazos establecidos en el artículo 208 RLCE.

5.11 CONTENIDOS DE LOS INFORMES

Para valorizar el Contratista deberá presentar a la Supervisión mensualmente un Informe Mensual que contendrá como mínimo:

- a) Generalidades
- b) Descripción de actividades realizadas en la operación y control de los procesos de tratamiento, como:
 - Operación y Mantenimiento Canastilla de Rejas con Tecle
 - Operación y Mantenimiento en desarenador.
 - Operación y Mantenimiento Equipo Deshidratación Sólidos
 - Operación y Mantenimiento Bombas de Desagüe
 - Operación y Mantenimiento de sistema de control de olores
 - Operación y Mantenimiento de Medidor y Distribuidor de Caudal
 - Operación y Mantenimiento de Batería de Reactores Anaerobio de Flujo Ascendente
 - Operación y Mantenimiento de Lagunas de Estabilización
 - Operación y Mantenimiento de Humedales
 - Operación y Mantenimiento de Equipos de Microfiltro Disco
 - Operación y Mantenimiento de Equipos de Desinfección (Balanzas, Manifold, Válvulas Reguladoras, Cilindros de Cloro, Rotámetros, Dosificadores, etc).
 - Operación y Mantenimiento de la Cámara de Contacto de Cloro
 - Operación y Mantenimiento de la Cámara de Bombeo de Desagües de instalaciones sanitarias interiores.
 - Operación y Mantenimiento de la Cámara de Bombeo de Percolados de lechos de secado y de la cámara de bombeo de lodos.
 - Operación y Mantenimiento de los lechos de secado y transporte y disposición final.
 - Seguimiento del estado de los elementos electromecánicos, de control, automatización y comunicaciones.
 - Disposición de residuos sólidos y lodos.
 - Limpieza general de las instalaciones de bombeo y tratamiento.
 - Limpieza de áreas comunes, de tránsito y oficinas.
 - Mantenimiento de equipos de Cámara de Bombeo de desagües y la Planta de Tratamiento de aguas residuales.
 - Mantenimiento de áreas verdes y cerco perimétrico.
 - Programa de Monitoreo con registro y reportes.
 - Análisis de calidad, por laboratorio acreditado, del efluente tratado, con frecuencia mensual.
- c) Relación de equipos empleados.
- d) Relación de personal asignado
- e) Actas de capacitación y entrenamiento, mínimo 2 capacitaciones y 2 entrenamientos de 6 horas c/u por mes (las actas deben estar firmadas por el participante de la EPS);
- f) Reportes y registros de los tipos de operación (operación normal, especial y de emergencia),
- g) Análisis en laboratorio certificado según requerimiento (acreditado por INACAL) de los parámetros señalados en la resolución de autorización de vertimiento.
- h) Información sobre la actualización del manual de operación y mantenimiento.
- i) Reporte de incidencias, incluyendo mantenimientos y ajustes realizados a los equipos.
- j) Conclusiones y recomendaciones.
- k) Anexos (panel fotográfico, registros de caudal y otros parámetros, registro de consumos de insumos, etc.).
- l) El Entregable 6 – Informe Final deberá contener además el Manual de Operación y Mantenimiento final.

5.12 FORMA DE PAGO

- La valorización del servicio de operación asistida se realizará por periodos mensuales, hasta completar el plazo total del servicio.
- El último día del periodo mensual, el Contratista encargado de la operación asistida presentará a la Supervisión su informe mensual de actividades y su valorización correspondiente al mes transcurrido.
- El Supervisor revisará el informe y la valorización del Contratista encargado de la operación

asistida y tendrá un plazo de 5 días calendario para aprobar u observar, el cual se contará a partir del primer día hábil del mes siguiente al de la valorización. De dar conformidad, el Supervisor remitirá a la entidad dentro del plazo indicado para el correspondiente trámite de pago de la valorización.

- Los plazos de subsanación de observaciones se harán de acuerdo al RLCE.

Nota: Para el caso del mes de diciembre el informe y la valorización del Contratista se podrán realizar al 20 de diciembre, previa coordinación y autorización de la Entidad lo cual está vinculado a disponibilidad presupuestal. A fin de poder hacer uso de la cobertura presupuestal del presente año.

La entidad pagará la contraprestación al Contratista en soles, en periodos de valorización mensual, y bajo el sistema Suma Alzada (pagos a cuenta). Se considerará reajuste para la valorización de la operación asistida de acuerdo a lo precisado en el artículo N° 38 de la LCE acápite 38.1.

Las valorizaciones mensuales estarán sujetos a reajustes mediante la aplicación de la formula, con el uso del Índice General de Precios al Consumidor donde se ejecuta la obra en la siguiente forma:

$$V_r = V_o (K_r - A/C (K_r/K_a-1))$$

Dónde:

- V_r = Monto de valorización mensual reajustada
 V_o = Monto de valorización mensual a precios actuales
 K_r = Coeficiente de reajuste (I_r/I_o)
 K_a = Coeficiente de reajuste del adelanto (I_r/I_a)
 I_r = Índice General de Precios al consumidor a Nivel Nacional que Corresponde al mes en que se efectúa el pago.
 I_o = Índice General de Precios al consumidor a Nivel Nacional que Corresponde al mes del valor referencial.
 I_a = Índice General de Precios al consumidor a Nivel Nacional que Corresponde al mes en que se pagó el adelanto.
 A = Monto del Adelanto Otorgado
 C = Monto del Contrato

Para efectos del pago de las contraprestaciones ejecutadas por la Contratista, la Entidad debe contar con la siguiente documentación:

- Informe mensual conteniendo Información del Contratista referente al periodo de la valorización.
- Seguro SCTR vigente al mes de la prestación.
- Valorización con sus respectivos cálculos.
- Comprobante de pago de las obligaciones sociales del mes anterior.
- Comprobante de pago.

5.13 ADELANTO DIRECTO

No se considerará adelanto.

5.14 GARANTIAS

Conforme el artículo N° 151 del RLCE el Contratista deberá presentar la garantía de fiel cumplimiento por prestaciones accesorias por el monto equivalente del 10% del monto del contrato de la prestación accesorias que será presentada para la firma del contrato, la misma que es renovada periódicamente hasta el cumplimiento total de las obligaciones garantizadas, respecto a su devolución se precisa en el Artículo N° 149 del RLCE.

5.15 PENALIDADES APLICABLES

Se ha previsto la aplicación de penalidad por mora y otras penalidades. Estos dos tipos de

penalizaciones pueden alcanzar cada una un monto máximo equivalente al diez por ciento (10%) del monto del contrato vigente, o de ser el caso, del ítem que debió ejecutarse. De conformidad a lo indicado en el Artículo N° 161 del RLCE.

5.15.1 Penalidad por mora en la ejecución de la prestación

En caso de retraso injustificado del Contratista en la ejecución de las prestaciones objeto del contrato, la Entidad le aplica automáticamente una penalidad por mora por cada día de atraso.

Para aplicación de la penalidad por mora el plazo y el monto son correspondiente al contrato accesorio.

Esta penalidad será deducida de los pagos a cuenta.

La penalidad se aplicara automáticamente y se calculara con la siguiente formula:

$$\text{Penalidad diaria} = 0.10 \times \text{Monto} / \text{Fx Plazo en días}$$

Dónde:

F = 0.40, Para plazos menores o iguales a sesenta (60) días.

F = 0.25, Para plazos mayores a sesenta (60) días.

5.15.2 Otras penalidades

Otras penalidades, de acuerdo al Artículo 163.

Cuadro N° 12 Otras penalidades - Ley de Contrataciones del Estado

N°	Supuesto de aplicación de penalidad	Forma de cálculo	Procedimiento
1	Cuando el personal acreditado permanece menos de sesenta (60) días desde el inicio de suparticipación en la ejecución del contrato o del íntegro del plazo de ejecución, si este es menor a los sesenta (60) días, de conformidad con las disposiciones establecidas en el numeral 190.2 del artículo 190 del Reglamento.	0.5 UIT por cada día de ausencia del personal en el plazo previsto.	Según informe del Supervisor y/o Administrador de contrato.
2	En caso el contratista incumpla con su obligación de ejecutar la prestación con el personal acreditado o debidamente sustituido.	0.50 UIT por cada día de ausencia del personal.	Según informe del Supervisor y/o Administrador de contrato.
3	INDUMENTARIA E IMPLEMENTOS DE PROTECCION PERSONAL Cuando el Contratista no cumpla con dotar a su personal de los Equipos de Protección Personal así como de la indumentaria correspondiente.	0.25 UIT por cada ocurrencia no subsanada en el día.	Según informe del Supervisor y/o Administrador de contrato.
4	PERSONAL Cuando el personal no se encuentra presentesegún el cronograma de participación.	0.10 UIT por cada día de falta.	Según informe del Supervisor y/o Administrador de contrato.
5	PARAMETROS Y FRECUENCIA DE MUESTREO Se penalizará cuando de manera injustificada no se cumple con el control y registro de los parámetros de seguimiento operacional, y su análisis e interpretación en el informe mensual; programados para el control del funcionamiento de la cámaras de bombeo de desagüe, planta de tratamiento de aguas residuales y sistemas complementarios, según el Plan de Trabajo.	0.10 UIT Ocurrencia Se considera como ocurrencia el incumplimiento de al menos uno o más parámetros en la frecuencia señalada y en los puntos de muestreo	Según informe del Supervisor y/o Administrador de contrato.
6	CALIDAD DE AGUAS RESIDUALES Se realizará de acuerdo a la autorización de vertimiento con la que cuenta el proyecto, debiéndose controlar los parámetros: Demanda Bioquímica de Oxígeno DBO5, Demanda Química de Oxígeno, Solidos Totales Suspendidos, Sólidos Disueltos; Potencial de Hidrogeno PH, Conductividad Eléctrica,	0.10 UIT Por día de	Según informe del Supervisor o Inspector de obra, de acuerdo a lo encontrado en campo.

	Turbiedad, Oxígeno Disuelto, Aceites y Grasas, Coliformes Totales y Termotolerantes, Fosforo total, Nitrógeno Total. Los resultados deben cumplir con los límites establecidos en la autorización del vertimiento.	ocurrencia.	
7	INFORME MENSUALES Y PLAN DE TRABAJO Por presentar informes mensuales y valorización en fecha posterior al último día del mes a valorizar y/o por presentar atraso en la subsanación de observaciones y/o por no atender informes requerido por la entidad con plazos perentorios. Por no presentar el Plan de Trabajo en el plazo establecido.	0.25 UIT Por día de atraso.	Según informe del Supervisor y/o Administrador de contrato.
8	SEGURO COMPLEMENTARIO CONTRA TODO RIESGO (SCTR) PENSION Y SALUD Por no tener vigente el Contratista la póliza y/o por no cubrir al 100% a los trabajadores.	0.50 UIT Por día de ocurrencia.	Según informe del Supervisor y/o Administrador de contrato.

La UIT será considerada el valor vigente de la fecha en que se haya cometido la infracción.

Procedimiento de aplicación de otras penalidades

De detectarse alguna infracción cometida por el Contratista en las infracciones 3 y 8, el Supervisor de Obra (Contratada con la entidad) o inspector deberá comunicarle mediante Carta o "Cédula de Notificación por correo electrónico", acerca de la situación verificada (que se considerará como un pre aviso), otorgando un plazo de tres (3) días calendarios para su subsanación. De verificarse que el Contratista no cumplió con subsanar la infracción señalada en el pre aviso, se le comunicará mediante Carta o "Cédula de Notificación por correo electrónico" que se le aplicará la penalidad correspondiente en la siguiente valorización o en la valorización final, según corresponda.

En los casos de las infracciones 1, 2, 4, 5, 6 y 7; se procederá a la aplicación directa de la penalidad, previo informe del Supervisor, al igual que en los casos de reincidencia en el resto de infracciones.

El Supervisor llevará un control de las penalidades aplicadas y comunicara al administrador de contrato, en caso que se haya alcanzado el tope de esta penalidad (10% del monto de contrato accesorio vigente) podrá ser causal de resolución del contrato accesorio, de acuerdo con lo señalado en el artículo 164° del Reglamento de la Ley de Contrataciones del Estado.

5.16 SUBCONTRATACIÓN

Para la operación asistida, se podrán contratar algunos servicios especiales, como los que corresponden a la disposición de sólidos y lodos, análisis de calidad de agua, mantenimiento de redes con Hidrojet, entre otros.

5.17 OTRAS OBLIGACIONES

- El Contratista es el responsable de obtener resultados óptimos en la operación de las cámaras de bombeo, plantas de tratamiento de aguas residuales y sistemas complementarios, y sus componentes.
- El Contratista es responsable de abastecer los insumos químicos, y consumibles para el funcionamiento de todos los equipos de las cámaras de bombeo, plantas de tratamiento de aguas residuales y sistemas complementarios, durante el periodo de la operación asistida.
- El Contratista será el responsable de pagar los costos de energía para el funcionamiento de las cámaras de bombeo, plantas de tratamiento de aguas residuales y sistemas complementarios; costos que será asumido durante el periodo de la operación asistida.
- El Contratista es responsable de capacitar a los operadores que designe la EPS.
- El Contratista es responsable de presentar a la Supervisión su informe mensual, el cual deberá presentar hasta el último día de cada mes.
- El Contratista es responsable de proveer los equipos de seguridad a su personal.
- El Contratista es responsable de realizar todas las pruebas de laboratorio según los plazos señalados en el Plan de Trabajo.
- El Contratista es responsable de subsanar las deficiencias y/o mal funcionamiento de los equipos que fueron instalados durante la ejecución de la obra en el marco de su

responsabilidad por la ejecución de la prestación principal.

- El Contratista es responsable de la operatividad continua de las cámaras de bombeo, plantas de tratamiento de aguas residuales y sistemas complementarios, incluyendo lagunas existentes.
- El Contratista es responsable de cumplir con los personales profesionales, técnico y de apoyo según su incidencia establecido en el Plan de Trabajo.
- Si por motivos de responsabilidad del Contratista se extendiera el plazo del servicio de Operación Asistida, la extensión del servicio de Supervisión será asumida por el Contratista y descontada en la última valorización y/o de la Carta Fianza de Fiel Cumplimiento.

5.18 RESPONSABILIDAD POR VICIOS OCULTOS

De acuerdo con lo establecido en el artículo N° 40 acápite 40.2 de la Ley de Contrataciones del Estado, el Contratista es responsable por la calidad ofrecida y por los vicios ocultos del contrato accesorio.

El plazo de responsabilidad del Contratista se fija en dos (02) años, contados a partir de la conformidad de la Operación Asistida; precisando que la responsabilidad por vicios ocultos considerados en el contrato principal es independiente a lo considerado en el presente TDR.

5.19 PROPIEDAD INTELECTUAL

Todos los productos presentados serán de propiedad del PNSU y el Contratista no podrá difundirlos sin su autorización.

6. ANEXOS:

6.1 Anexo 6.1: Parámetros de calidad y operación de rutina

PARAMETROS DE OPERACION	Afluente Crudo	Agua Procesos	Efluentes Tratados	FRECUENCIA
Caudal	x	x	x	Diaria
pH, conductividad y Temperatura,	x	x	x	Diaria
Sólidos sedimentables con cono Imhoff	x	x		Diaria
Sólidos suspendidos Totales	x	x		Diaria
Turbiedad	x	x	x	Diaria
Oxígeno Disuelto	x	x	x	Diaria
Cloro Residual			x	Diaria
Otros que se coordinen con el Jefe de Laboratorio y de acuerdo al programa de monitoreo del Plan de Trabajo.	x	x	x	Diaria

(*) El punto de muestreo, se puede variar según criterio del especialista, con opinión de la Entidad.

PRINCIPALES REGISTROS AMANTENER	FRECUENCIA
Equipos	Diario
Horas de funcionamiento de Equipo de Control de olores	Diario
Horas de funcionamiento de tecladaje y canastilla de rejas	Diario
Horas de funcionamiento de bombas principales	Diario
Horas de funcionamiento de bombas de arenas	Diario
Horas de funcionamiento de bombas del deshidratador de sólidos	Diario
Horas de funcionamiento del quemador de biogás con soplador.	Diario
Horas de funcionamiento de las bombas principales de la cámara	Diario

Operación Asistida

de bombeo de aguas residuales – CBD-03	
Residuos	
Residuos sólidos cribados	Diario
Arenas deshidratadas generadas	Diario
Sólidos deshidratados	Diario

El responsable de la Operación Asistida coordinará con el jefe de laboratorio los demás registros de calidad que hagan falta; y con el técnico electromecánico los de mantenimiento, que hagan falta. Los reportes son registros mínimos, estos deben complementarse. En especial, los asociados al mantenimiento de los equipos canastilla, desarenador, deshidratador de lodos, control de olores, equipo de filtración de disco, equipos del sistema de desinfección, quemador de biogás, etc.