

**6 – MEMORIA DE CALCULO  
OBRA CIVIL.**



MUNICIPIO DE LOJA  
**RESUMEN TOTAL A LA FECHA DEL RUBRO PTAR260**  
 Mes de operación asistida



BANCO DE DESARROLLO  
DE AMÉRICA LATINA

OBRA: "CONSTRUCCIÓN DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES PARA LA CIUDAD DE LOJA PRIMERA ETAPA"  
 PROCESO: LIC01ML-CAF-PRU01-2017  
 CONTRATISTA: CONSORCIO AB LOJA  
 MONTO: \$ 15,703,942.01  
 ANTICIPO (30%): \$ 4,711,182.60

PLANILLA Nro.:  
 PERIODO:

34  
 1 AL 30 DE SEPTIEMBRE DEL 2021

| UNIDAD                    | CANTIDADES  |                |              |                  |
|---------------------------|-------------|----------------|--------------|------------------|
|                           | CONTRATADAS |                | EJECUTADAS   |                  |
|                           | CONTRATADO  | TOTAL ANTERIOR | ESTE PERIODO | TOTAL A LA FECHA |
| OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO | 6           | 4.00           | 1.00         | 5.00             |
| <b>TOTALES</b>            | <b>6.00</b> | <b>4.00</b>    | <b>1.00</b>  | <b>5.00</b>      |

**TOTAL CONTRATADO (incluido diferencia de cantidades) 6.00**

**PENDIENTE DE EJECUTAR A LA FECHA 1.00**

**PORCENTAJE GENERAL EJECUTADO A LA FECHA 83%**

**Acciona btc**  
 Agua  
**CONSORCIO AB LOJA**

CARLOS JIMBO MUÑOZ  
 REALIZADOR.

JOSÉ MARÍA TRÁPAGA F.  
 CONSORCIO AB LOJA  
 CONTRATISTA



**CONSORCIO AB LOJA**

INFORME MENSUAL DE LA O&M DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES PARA LA CIUDAD DE LOJA, PRIMERA ETAPA

|               |                 |
|---------------|-----------------|
| Departamento: | Administrativo  |
| Código No.:   | CABL-O&M-IN-001 |
| Revisión No.: | 2               |
| Página No.:   | 1 de 125        |

**REPORTE DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO  
PERIODO: SEPTIEMBRE 2021**

|               |                 |
|---------------|-----------------|
| Departamento: | Administrativo  |
| Código No.:   | CABL-O&M-IN-001 |
| Revisión No.: | 2               |
| Página No.:   | 2 de 125        |

## CONTENIDO

|          |  |           |
|----------|--|-----------|
| <b>1</b> | <b>INTRODUCCIÓN.....</b>   | <b>4</b>  |
| <b>2</b> | <b>OPERACIÓN GENERAL DE LOS PROCESOS .....</b>   | <b>5</b>  |
| 2.1      | <b>VERIFICACIÓN OPERATIVA GENERAL .....</b>  | <b>5</b>  |
| 2.2      | <b>POZO DE GRUESOS .....</b>   | <b>5</b>  |
| 2.3      | <b>DESBASTE GRUESAS Y FINAS .....</b>  | <b>7</b>  |
| 2.4      | <b>DESARENADORES - DESENGRASADORES .....</b>   | <b>7</b>  |
| 2.5      | <b>DECANTACION PRIMARIA.....</b>   | <b>9</b>  |
| 2.6      | <b>FILTROS PERCOLADORES .....</b>  | <b>9</b>  |
| 2.7      | <b>DECANTACION SECUNDARIA .....</b>  | <b>11</b> |
| 2.8      | <b>CAMARA DE CLORACION .....</b>   | <b>12</b> |
| 2.9      | <b>ESPEADORES DE LODO .....</b>  | <b>12</b> |
| 2.10     | <b>DESHIDRATACION DE LODOS.....</b>  | <b>16</b> |
| 2.11     | <b>ALMACENAMIENTO DE LODOS.....</b>  | <b>16</b> |
| 2.12     | <b>CENTRO DE CONTROL DE MOTORES.....</b>   | <b>17</b> |
| <b>3</b> | <b>PROCESAMIENTO DE LA INFORMACIÓN LEVANTADA EN EL PERIODO .....</b>   | <b>17</b> |
| 3.1      | <b>OPERACIÓN.....</b>  | <b>17</b> |
| 3.1.1    | <b>CAUDALES DE AGUA TRATADA.....</b>   | <b>17</b> |
| 3.1.2    | <b>CALIDAD DEL AGUA RESIDUAL EN LOS PROCESOS .....</b>   | <b>19</b> |
| 3.1.3    | <b>SUBPRODUCTOS GENERADOS EN EL PROCESO.....</b>   | <b>19</b> |
| 3.1.4    | <b>CONSUMO DE ENERGIA ELECTRICA.....</b>   | <b>22</b> |
| 3.1.5    | <b>EFICIENCIA DE LA PTAR.....</b>  | <b>22</b> |
| 3.2      | <b>LABORATORIO.....</b>  | <b>28</b> |
| 3.2.1    | <b>INFORME DE ENSAYOS DE AGUA TRATADA .....</b>  | <b>28</b> |
| 3.2.2    | <b>ÍNDICE DE CUMPLIMIENTO DE MEDICIÓN DE PARÁMETROS DE CONTROL (ANÁLISIS DE CONTROL REALIZADOS /ANÁLISIS MÍNIMOS</b> |           |

|               |                 |
|---------------|-----------------|
| Departamento: | Administrativo  |
| Código No.:   | CABL-O&M-IN-001 |
| Revisión No.: | 2               |
| Página No.:   | 3 de 125        |

|   |            |
|---|------------|
| APLICABLES A LA PTAR) Y GRÁFICAS DE CONFORMIDAD DEL AFLUENTE - EFLUENTE.....                                    | 39         |
| 3.2.3 RESULTADOS DE PROMEDIO DE MUESTRAS COMPUESTAS POR TIEMPO FIJO, PARA ANÁLISIS GENERAL DE LABORATORIO ..... | 81         |
| 3.2.4 CONCLUSIONES.....   | 85         |
| 3.2.5 RECOMENDACIONES.....  | 86         |
| <b>4 MANTENIMIENTO .....</b>  | <b>87</b>  |
| 4.1.1 RESUMEN DE ACTIVIDADES Y ORDENES DE TRABAJO .....   | 87         |
| 4.1.2 MANTENIMIENTO CORRECTIVO, PREVENTIVO .....  | 89         |
| 4.1.3 DISPONIBILIDAD DE LOS EQUIPOS.....  | 91         |
| <b>4.2 ADMINISTRACIÓN .....</b>   | <b>93</b>  |
| 4.2.1 ENTRENAMIENTO Y CAPACITACIÓN.....   | 93         |
| 4.2.2 RESPONSABILIDAD SOCIAL.....   | 93         |
| 4.2.3 INVENTARIOS .....   | 93         |
| <b>4.3 CALIDAD .....</b>  | <b>97</b>  |
| 4.3.1 HECHOS RELEVANTES.....  | 97         |
| 4.3.2 DIFUSIÓN DE LA DOCUMENTACIÓN .....  | 98         |
| <b>4.4 SEGURIDAD SALUD Y MEDIO AMBIENTE .....</b>   | <b>99</b>  |
| 4.4.1 CHARLAS DE SEGURIDAD .....  | 99         |
| 4.4.2 PERMISOS DE TRABAJO .....   | 99         |
| 4.4.3 ACCIDENTES E INCIDENTES.....  | 99         |
| <b>5 COMENTARIOS Y CONCLUSIONES SOBRE EL ESTADO OPERATIVO DE LA PTAR .....</b>                                  | <b>100</b> |
| <b>6 ANEXOS .....</b>   | <b>101</b> |

|               |                 |
|---------------|-----------------|
| Departamento: | Administrativo  |
| Código No.:   | CABL-O&M-IN-001 |
| Revisión No.: | 2               |
| Página No.:   | 4 de 125        |

## PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES “LOJA” REPORTE DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO PERIODO: SEPTIEMBRE 2021

### 1 INTRODUCCIÓN

El presente informe describe los aspectos relevantes en el mes de septiembre, como parte de la O&M PTAR-L, y el reporte de las actividades realizadas en los procesos.

Se resalta que, durante el periodo del mes de septiembre, se realizó el control de la operación y funcionamiento de los equipos, y la marcha adecuada de los procesos en la línea de agua.

Las etapas del tren de tratamiento se encuentran en operación, tal como se detalla a continuación:

- Tratamiento preliminar en operación al 100%
- Arqueta de reparto a decantación primaria en operación al 100%
- Decantación primaria operación de dos líneas al 100%.
- Lodos primarios: Purga y recirculación al proceso, como parte de periodo de pruebas (El volumen generado se puede revisar en el Anexo 3)
- Arqueta de reparto a los filtros percoladores, en operación al 100%.
- Filtros percoladores: Se encuentra en operación un filtro percolador con la línea de agua al 100%. El segundo filtro, no está en operación, debido a que el caudal de agua residual no cumple los parámetros operacionales establecidos en la memoria técnica de cálculo ( $Q$  por cada tanque = 720 l/s).
- Arqueta de reparto a decantación secundaria, en operación al 100%.
- Decantación secundaria, en operación con las dos líneas al 100%.
- Lodos secundarios: Purga y recirculación al proceso, como parte de periodo de pruebas (El volumen generado se puede revisar en el Anexo 3).
- Las cámaras de contacto: Se encuentra con la dosificación de una línea de cloro, debido al caudal que ingresa a la planta. Se realiza las pruebas de cloración en forma alternada.
- Durante este periodo, el área de deshidratación no se encuentra aún en operación (equipos de polímeros, bombas de tornillos, dosificadores de cal, almacenamientos de lodos).

|               |                 |
|---------------|-----------------|
| Departamento: | Administrativo  |
| Código No.:   | CABL-O&M-IN-001 |
| Revisión No.: | 2               |
| Página No.:   | 5 de 125        |

## 2 OPERACIÓN GENERAL DE LOS PROCESOS

En esta sección se describen las principales actividades desarrolladas correspondientes a la verificación operativa general, así como, las tareas particulares de operación de las unidades de procesos y su equipamiento.

El reportes fotográficos de dichas actividades se presentan en el **Anexo 1**

### 2.1 VERIFICACIÓN OPERATIVA GENERAL

Se continúa con el desarrollo del control mensual y se verifica de manera integral la correcta operación de las unidades y equipos bajo las distintas condiciones previstas de simultaneidad y comando (automático/manual). De esta manera se promueve una detección temprana de potenciales fallas que permita adoptar las acciones preventivas correspondientes y además reforzar el entrenamiento del personal a cargo de estas tareas. Establecemos que, aún está pendiente la puesta en marcha de las centrifugas para la estabilización de fangos.

### 2.2 POZO DE GRUESOS

El ingreso del caudal hacia la planta se realiza de forma continua las 24 horas del día y se puede detectar (de forma visual) que, continúan descargando sangre en varias horas de la mañana, así como también: residuos de tintes o trazas de grasa vegetal, vertidos de aceites o combustibles hacia el sistema de alcantarillado que conduce las aguas residuales hacia la planta de tratamiento, tal como se describe a continuación.

- El 10 de septiembre a partir de las 14:42 pm se observa un vertido de aceite procedentes de las lubricadoras al sistema de alcantarillado.
- El 16 de septiembre a partir de la 10:53 am se aprecia un vertido de sangre que llega al pozo de gruesos de la planta de tratamiento.
- El 24 de septiembre a partir de la 8:25 am se observa un vertido de sangre que llega al pozo de gruesos de la planta de tratamiento.
- El 27 de septiembre a partir de las 10:22 am se identifica visualmente un vertido de material aceitoso de color rojo que llega a la planta.

Se realiza la operación de retiro de los residuos del pozo de gruesos de forma permanente en periodos más recurrentes, con ayuda de la cuchara bivalva. La periodicidad de remoción

|               |                 |
|---------------|-----------------|
| Departamento: | Administrativo  |
| Código No.:   | CABL-O&M-IN-001 |
| Revisión No.: | 2               |
| Página No.:   | 6 de 125        |

de residuos se realiza generalmente: dos cucharas en la mañana y dos cucharas en la tarde.

El equipo de laboratorio a través de sus técnicos, realiza el muestreo diario en la mañana y tarde (a horas diferentes), para la posterior ejecución de los análisis físico químicos de los parámetros que se indican:

- pH
- Temperatura
- Turbidez
- Conductividad
- Oxígeno disuelto
- Demanda química oxígeno
- Sólidos suspendidos totales

**Tabla 1.** Horario de análisis en laboratorio

| PERÍODO   | HORARIO           |
|-----------|-------------------|
| Mañana    | 8:00am – 10:00am  |
| Medio día | 11:00am – 14:00pm |
| Tarde     | 16:00pm a 18:00pm |

Elaboración: Autor

El equipo de laboratorio realiza el muestreo diario con una frecuencia de 3 a 4 horas, dependiendo del tipo de muestra a analizar (tal como se describe en la sección de laboratorio) o en función de la presencia de descargas extrañas en la línea de agua. La recurrencia es fija, sin embargo, el horario varía, esto con la finalidad de llevar registro de las diferentes descargas posibles.

Una vez a la semana se realiza la evaluación de los parámetros: DQO, DBO5, sólidos suspendidos totales, color real, N. Total, P Total, sulfatos, cloruros, aluminio, plata, cobre, manganeso, hierro, níquel zinc, los cuales son comparados con la tabla N°9 descarga a un cuerpo de agua dulce, del Registro oficial – edición especial N°387.

|               |                 |
|---------------|-----------------|
| Departamento: | Administrativo  |
| Código No.:   | CABL-O&M-IN-001 |
| Revisión No.: | 2               |
| Página No.:   | 7 de 125        |

### 2.3 DESBASTE GRUESOS Y FINOS

Durante este periodo los equipos de desbaste grueso y fino han operado de forma normal, sin presentar inconvenientes.

El cribado grueso se encuentra en marcha de la siguiente forma: 55 minutos de reposo y 3 ciclos de operación, esto nos permite mantener la sección de los canales de desbaste libre de acumulación de residuos.

El tiempo de operación de desbaste fino es de 30 minutos en reposo y 3 minutos en operación, esto con el fin de evitar la posible acumulación de residuos en los equipos.

Se han realizado las siguientes actividades de mantenimiento en los cribados gruesos:

- Engrasado.
- Verificación del tensado de las cadenas.
- Revisión del funcionamiento del reductor.
- Verificación del nivel de aceite.
- Limpieza de las boyas de nivel.

Se han realizado las siguientes actividades de mantenimiento en los cribados finos:

- Engrasado.
- Llenado de aceite en los graseros automáticos.
- Limpieza de las boyas de nivel.

Los residuos generados de los tamizados gruesos y finos, producto de la separación física, son conducidos por los tornillos transportadores hacia los contenedores para su disposición final hacia la escombrera autorizada.

### 2.4 DESARENADORES - DESENGRASADORES

Durante el mes de septiembre, se mantiene una óptima operación de los equipos contemplados en las especificaciones técnicas (recordar que: el montaje de los equipos se encuentra de acuerdo a los planos de diseño) y se efectúan los recorridos permanentes, con la finalidad de detectar alguna falla (sonido fuera de los normal) en los equipos que se localizan en los diferentes procesos de la planta.

|  |               |                 |
|--|---------------|-----------------|
|  <p><b>CONSORCIO AB LOJA</b><br/>         INFORME MENSUAL DE LA O&amp;M DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES PARA LA CIUDAD DE LOJA, PRIMERA ETAPA</p> | Departamento: | Administrativo  |
|  | Código No.:   | CABL-O&M-IN-001 |
|  | Revisión No.: | 2               |
|  | Página No.:   | 8 de 125        |

Las actividades que se han realizado para el mantenimiento en los equipos de desarenado y desengrasado, se detallan a continuación: (revisar Anexo 2: Reporte fotográfico de mantenimiento general).

- Engrasado del rodamiento del tren de rodaje de los puentes.
- Verificar el funcionamiento del reductor.
- Verificar el nivel de aceite.
- Calibración de los medidores multiparametricos, pH y conductividad; y limpieza del sensor de turbidez-SST.
- Limpieza de los canales de recolección de grasas.

El equipo de laboratorio a través de sus técnicos, realiza el muestreo diario en la mañana y tarde (revisar: Tabla 1), para la posterior ejecución de los análisis físico químicos de los parámetros que se indican:

- pH
- Temperatura
- Turbidez
- Conductividad
- Oxígeno disuelto

Se controla en forma automática el funcionamiento de los aireadores en los tres canales de desarenado, considerando que estos se encuentran con 50 minutos de operación y 10 minutos de reposo.

Se controla la operación de forma automática y manual de: puentes de desarenado, bombas de succión de arenas, raspa de recolección de grasas, separador de arena y separador de grasas.

Las arenas son succionadas por las bombas de los puentes y transportadas mediante un canal, que llega al equipo en el que se sedimentan; para posteriormente, mediante el accionamiento del tornillo transportador se proceda a evacuar los residuos hacia los contenedores para su disposición final.

La programación de operación del separador de grasas se encuentra con un tiempo de 30 minutos en reposo y 15 segundos en funcionamiento, tiempo que ha permitido una operación de manera eficaz.

|               |                 |
|---------------|-----------------|
| Departamento: | Administrativo  |
| Código No.:   | CABL-O&M-IN-001 |
| Revisión No.: | 2               |
| Página No.:   | 9 de 125        |

## 2.5 DECANTACIÓN PRIMARIA

Durante el mes de septiembre, los decantadores primarios se encuentran operativos con normalidad.

Se realiza la purga de lodos en diversos periodos, con la finalidad de garantizar que se mantengan los decantadores libres de lodos flotantes (la cantidad de lodos purgados en decantadores primarios se detalla en el Anexo 3 del presente informe). Estos lodos son bombeados al espesador de lodos #1, para que a posterior, sean enviados hacia la arqueta de vaciados y bombeados hacia el pozo de gruesos; produciéndose una mezcla con el agua de ingreso y por ende, una recirculación dentro de los procesos. La recirculación se produce a partir de las 18:00pm.

Se realiza el mantenimiento correspondiente, tal como se indica a continuación:

- Engrasado del rodamiento de los puentes.
- Verificación del nivel de aceite del motorreductor.
- Limpieza de las paredes de los canales perimetrales.

El equipo de laboratorio a través de sus técnicos, realiza el muestreo diario en la mañana y tarde (revisar: Tabla 1), para la posterior ejecución de los análisis físico químicos de los parámetros que se indican en la sección del departamento.

## 2.6 FILTROS PERCOLADORES

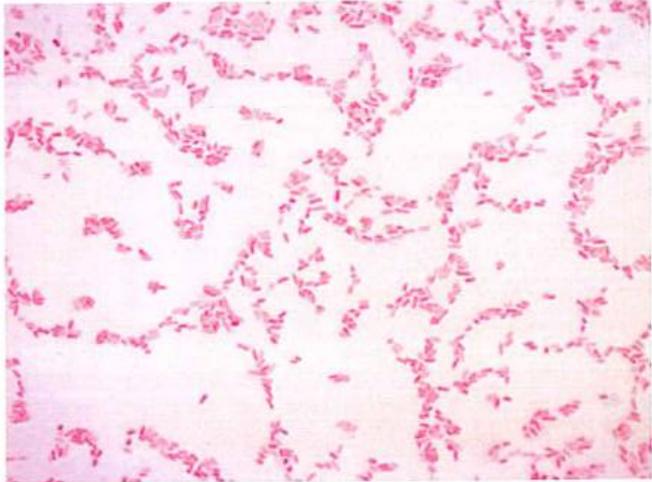
A partir del 26 de julio se procede con el ingreso de agua residual, con la finalidad de continuar con el proceso de operación. Es necesario reiterar los siguientes puntos de esta etapa del proceso:

- En la distribución de agua en los brazos metálicos, debemos considerar que, el caudal actual que ingresa a la PTAR con respecto al caudal de diseño, ha sido menor, por lo cual, la distribución se vió afectada inicialmente. Se encuentra en funcionamiento el filtro #2, el filtro percolador #1 se encuentra operativo mecánicamente, pero no con flujo de agua.

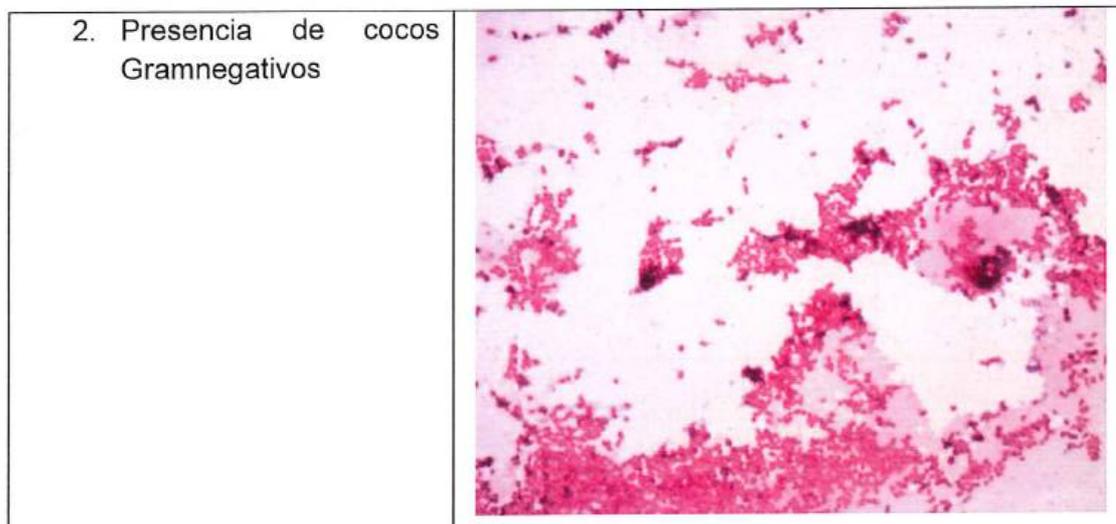
- Con respecto al crecimiento bacteriano, el equipo de laboratorio ha realizado la toma de muestras, mediante un raspado de las paredes, teniendo como resultado el siguiente reporte:

Hasta el momento, no se ha logrado desarrollar un ensayo cuntitativo para la determinación de la cinética de crecimiento bacteriano. En primera instancia, recalcamos que, no hemos encontrado un laboratorio externo que nos permita realizar este tipo de ensayos, tanto en la ciudad de Loja, como en otras ciudades. Sin embargo, como laboratorio interno de la PTAR-L, se ha realizado nuevamente un ensayo externo, para determinar la presencia de bacterias, mediante un raspado de los filtros; con lo cual, se obtuvo los siguientes resultados:

**Tabla 2.** Resultados en filtros percoladores – presencia microbiana

|  |  |
|--|--|
| <p>1. Presencia de bacilos Gramnegativos</p> |  |
|--|--|

|  |               |                 |
|--|---------------|-----------------|
| <br><b>CONSORCIO AB LOJA</b><br>INFORME MENSUAL DE LA O&M DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES PARA LA CIUDAD DE LOJA, PRIMERA ETAPA | Departamento: | Administrativo  |
|  | Código No.:   | CABL-O&M-IN-001 |
|  | Revisión No.: | 2               |
|  | Página No.:   | 11 de 125       |



Elaboración: Departamento de LAFQ PTAR-L

Por parte del laboratorio interno de la PTAR-L, se fundamenta que es imposible realizar un conteo de microorganismos debido a que no se cuenta con los implementos requeridos para este tipo de análisis, mismos que no fueron establecidos en la memoria técnica de proyecto (tales como: autoclave, incubadora, cámara de Neubauer, medios de cultivo y otros reactivos). Como mejora para el siguiente mes, se pretende encontrar lo antes posible un laboratorio externo, que nos permita realizar la identificación y cuantificación de microorganismos presentes en los filtros percoladores.

Además, en esta etapa se han realizado las siguientes actividades de mantenimiento preventivo:

- Engrasado del rodamiento de la parte central.
- Verificación del nivel de aceite del motorreductor.
- Verificación visual del estado de las poleas.
- Verificación del tensado del cable.
- Limpieza de los orificios de los brazos de distribución de agua.

## 2.7 DECANTACIÓN SECUNDARIA

Durante el mes de septiembre los decantadores secundarios se encuentran operativos con normalidad.

Se realiza la purga de lodos en diversos periodos, con la finalidad de garantizar que se mantengan los decantadores libres de lodos flotantes (la cantidad de lodos purgados en

|               |                 |
|---------------|-----------------|
| Departamento: | Administrativo  |
| Código No.:   | CABL-O&M-IN-001 |
| Revisión No.: | 2               |
| Página No.:   | 12 de 125       |

decantadores primarios se detalla en el Anexo 3 del presente informe). Estos lodos son bombeados al espesador de lodos #1, para que a posterior, sean enviados hacia la arqueta de vaciados y bombeados hacia el pozo de gruesos; produciéndose una mezcla con el agua de ingreso y por ende, una recirculación dentro de los procesos. La recirculación se produce a partir de las 18:00pm.

Además, se realiza el siguiente mantenimiento preventivo (revisar anexo fotográfico de mantenimiento general):

- Engrasado del rodamiento de los puentes.
- Verificación del nivel de aceite del motorreductor.
- Limpieza de las paredes de los canales perimetrales.

El equipo de laboratorio a través de sus técnicos, realiza el muestreo diario en la mañana y tarde (revisar: Tabla 1), para la posterior ejecución de los análisis físico químicos de los parámetros que se indican en la sección del departamento.

## 2.8 CAMARA DE CLORACIÓN

A partir del 1 al 4 de septiembre se procedió al arranque de los equipos de cloración con un representante técnico de APLICOR.

Entre las actividades efectuadas tenemos (revisar anexo de mantenimiento general):

- Revisión de los cuadros eléctricos.
- Verificación de las instalaciones y tuberías de conducción hasta el contacto con el agua tratada.
- Comprobación eléctrica del sistema de pesaje (balanzas eléctricas).
- Control de las válvulas de los cilindros de cloro.
- Verificación del funcionamiento de los rotámetros y manómetros de presión.
- Revisión de la tubería de conducción desde la cámara de contacto hasta el cuarto de control.
- Programación de tableros de control y dosificación.
- Pruebas de dosificación de cloro y monitoreo.

|  |               |                 |
|--|---------------|-----------------|
| <br><b>CONSORCIO AB LOJA</b><br>INFORME MENSUAL DE LA O&M DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES PARA LA CIUDAD DE LOJA, PRIMERA ETAPA | Departamento: | Administrativo  |
|  | Código No.:   | CABL-O&M-IN-001 |
|  | Revisión No.: | 2               |
|  | Página No.:   | 13 de 125       |

- Charla sobre la operación al personal técnico del Municipio de Loja, Consorcio y operadores de la PTAR-L.

A partir del 3 de septiembre se realizan las pruebas de dosificación, manteniendo un nivel de 1000 gr/h en las dos líneas de la cámara de cloración.

El día 11 de septiembre se efectúan los análisis de cloro residual, teniendo como resultado una concentración muy alta a la salida de la cámara de cloración, por lo que, se realiza la consulta al técnico de aplicor y se recomienda trabajar con una sola línea para las dos cámaras. Desde esta fecha, se está realizando pruebas de dosificación en una sola línea y se ha procedido a balancear un porcentaje de forma uniforme hacia las dos cámaras (hasta el momento no se logra, debido a que el caudal de operación de la planta es inferior al caudal de diseño).

Los datos de análisis de los parámetros en la cámara de cloración se ejecutan a partir de la segunda semana de septiembre, debido a la escasez de reactivos.

A continuación se detalla el control diario de la dosificación de cloro:

**Tabla 3.** Dosificación de cloro por línea

| FECHA     | LINEA 1 | Kg/d | LINEA 2 | Kg/d  | OBSERVACIONES |
|-----------|---------|------|---------|-------|---------------|
| 1-sep-21  | 987,00  | 0,00 | 984,00  | 0,00  |               |
| 2-sep-21  | 987,00  | 0,00 | 984,00  | 0,00  |               |
| 3-sep-21  | 987,00  | 0,00 | 984,00  | 0,00  |               |
| 4-sep-21  | 987,00  | 0,00 | 940,00  | 44,00 |               |
| 5-sep-21  | 987,00  | 0,00 | 896,00  | 44,00 |               |
| 6-sep-21  | 987,00  | 0,00 | 852,00  | 44,00 |               |
| 7-sep-21  | 987,00  | 0,00 | 806,00  | 46,00 |               |
| 8-sep-21  | 987,00  | 0,00 | 758,00  | 48,00 |               |
| 9-sep-21  | 987,00  | 0,00 | 723,00  | 35,00 |               |
| 10-sep-21 | 987,00  | 0,00 | 676,00  | 47,00 |               |
| 11-sep-21 | 987,00  | 0,00 | 659,00  | 17,00 |               |
| 12-sep-21 | 987,00  | 0,00 | 659,00  | 0,00  |               |
| 13-sep-21 | 987,00  | 0,00 | 649,00  | 10,00 |               |
| 14-sep-21 | 987,00  | 0,00 | 625,00  | 24,00 |               |
| 15-sep-21 | 987,00  | 0,00 | 610,00  | 15,00 |               |
| 16-sep-21 | 987,00  | 0,00 | 588,00  | 22,00 |               |

|               |                 |
|---------------|-----------------|
| Departamento: | Administrativo  |
| Código No.:   | CABL-O&M-IN-001 |
| Revisión No.: | 2               |
| Página No.:   | 14 de 125       |

| FECHA        | LINEA 1 | Kg/d | LINEA 2 | Kg/d   | OBSERVACIONES   |
|--------------|---------|------|---------|--------|---|
| 17-sep-21    | 987,00  | 0,00 | 588,00  | 12,00  |   |
| 18-sep-21    | 987,00  | 0,00 | 558,00  | 30,00  |   |
| 19-sep-21    | 987,00  | 0,00 | 558,00  | 0,00   | Paralización del sistema, por trabajos de mantenimiento |
| 20-sep-21    | 987,00  | 0,00 | 532,00  | 26,00  |   |
| 21-sep-21    | 987,00  | 0,00 | 517,00  | 15,00  |   |
| 22-sep-21    | 987,00  | 0,00 | 501,00  | 16,00  |   |
| 23-sep-21    | 987,00  | 0,00 | 483,00  | 18,00  |   |
| 24-sep-21    | 987,00  | 0,00 | 470,00  | 13,00  |   |
| 25-sep-21    | 987,00  | 0,00 | 451,00  | 19,00  |   |
| 26-sep-21    | 987,00  | 0,00 | 450,00  | 1,00   | Paralización del sistema, por trabajos de mantenimiento |
| 27-sep-21    | 987,00  | 0,00 | 432,00  | 18,00  |   |
| 28-sep-21    | 987,00  | 0,00 | 418,00  | 14,00  |   |
| 29-sep-21    | 987,00  | 0,00 | 408,00  | 10,00  |   |
| 30-sep-21    | 987,00  | 0,00 | 396,00  | 12,00  |   |
| <b>Total</b> |         | 0,00 |         | 552,00 |   |

Elaboración: Autor

|  |               |                 |
|--|---------------|-----------------|
| <br><b>CONSORCIO AB LOJA</b><br>INFORME MENSUAL DE LA O&M DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES PARA LA CIUDAD DE LOJA, PRIMERA ETAPA | Departamento: | Administrativo  |
|  | Código No.:   | CABL-O&M-IN-001 |
|  | Revisión No.: | 2               |
|  | Página No.:   | 15 de 125       |

**Tabla 4.** Registro de Cloro Libre en salida de cloración

| Fecha   | Cloro Libre (mg/L) |
|---------|--------------------|
| 13/9/21 | 0,46               |
| 14/9/21 | 0,51               |
| 15/9/21 | 0,26               |
| 16/9/21 | 0,27               |
| 17/9/21 | 0,01               |
| 18/9/21 | 0,48               |
| 19/9/21 | 0,02               |
| 20/9/21 | 0,4                |
| 21/9/21 | 0,29               |
| 22/9/21 | 0,26               |
| 23/9/21 | 0,25               |
| 24/9/21 | 0,18               |
| 25/9/21 | 0,19               |
| 26/9/21 | 0,01               |
| 27/9/21 | 0,17               |
| 28/9/21 | 0,15               |
| 29/9/21 | 0,16               |
| 30/9/21 | 0,01               |

Fuente y elaboración: Departamento de LAFQ PTAR-L

## 2.9 ESPESADORES DE LODO

La purga de lodos procedentes de los decantadores primarios y secundarios se almacena temporalmente en el espesador #1. Posteriormente, se activa el equipo espesador para la homogenización, para posteriormente, con la apertura de una válvula, sean enviados hacia la arqueta de vaciados, y finalmente sean bombeados hacia el pozo de gruesos. Esta actividad se realiza de forma regular para acometer con un proceso de recirculación en la línea de agua).

El tanque espesador #2 se encuentra plenamente operativo tanto de forma mecánica como eléctrica, sin embargo, por las condiciones operativas no es necesario su nominal operación.

|  |               |                 |
|--|---------------|-----------------|
|  <p><b>CONSORCIO AB LOJA</b><br/>         INFORME MENSUAL DE LA O&amp;M DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES PARA LA CIUDAD DE LOJA, PRIMERA ETAPA</p> | Departamento: | Administrativo  |
|  | Código No.:   | CABL-O&M-IN-001 |
|  | Revisión No.: | 2               |
|  | Página No.:   | 16 de 125       |

Las actividades realizadas en esta unidad se detallan a continuación:

- Bombeo de fangos al espesador # 1
- Funcionamiento del agitador, con la finalidad de licuar los lodos espesados y evitar la acumulación en la parte inferior para que no se obstruya la tubería de bombeo.
- Recirculación de fangos a la línea de agua

## 2.10 DESHIDRATACION DE LODOS

A partir del mes de septiembre, contamos con la presencia de los técnicos GEA (representante en América Latina para la revisión de los equipos), con los cuales se realizan las siguientes actividades:

- Comprobación de las conexiones eléctricas.
- Revisión de las tuberías de alimentación de lodos.
- Comprobación del estado de las centrifugas tanto mecánica, eléctrica y de control.
- Engrasado de los equipos.
- Arranque de los dos equipos de forma simultánea en vacío mediante la programación de las máquinas.

Por motivo de que los equipos han estado fuera de uso durante un periodo largo, es necesario el cambio de rodamientos, con la finalidad de precautelar los equipos que son de mayor importancia dentro la operación de la planta. Además, se está realizando la compra de los repuestos mediante importación, para proceder durante el mes de octubre con el cambio de rodamientos y arranque de los equipos.

## 2.11 ALMACENAMIENTO DE LODOS

Se continúa con las siguientes actividades de operación: Verificación de los niveles de aceite de los motorreductores de las bombas de tornillo helicoidal (que alimenta lodo hacia las centrifugas) y las bombas de tornillo helicoidal de polímero, medición de voltaje de alimentación y consumo de corriente en los motores eléctricos de la planta, engrasado de los rodamientos y resane en las bases de los silos.

Se mantiene fuera de servicio hasta que la fase de deshidratación entre en operación, no obstante, el sistema se encuentra listo para el almacenamiento de lodos deshidratados.

|               |                 |
|---------------|-----------------|
| Departamento: | Administrativo  |
| Código No.:   | CABL-O&M-IN-001 |
| Revisión No.: | 2               |
| Página No.:   | 17 de 125       |

## 2.12 CENTRO DE CONTROL DE MOTORES.

En el área de control de CCM1 A, CCM1B, CCM2, se encuentra en operación normal sin novedades

## 3 PROCESAMIENTO DE LA INFORMACIÓN LEVANTADA EN EL PERIODO

Esta sección resume la información relativa a la calidad del agua en proceso de depuración, así como, las cantidades y características de los subproductos generados.

### 3.1 OPERACIÓN

#### 3.1.1 CAUDALES DE AGUA TRATADA

Durante el mes de septiembre, tenemos el siguiente reporte de caudal, en base a: Caudal promedio mañana-tarde y caudal promedio noche.

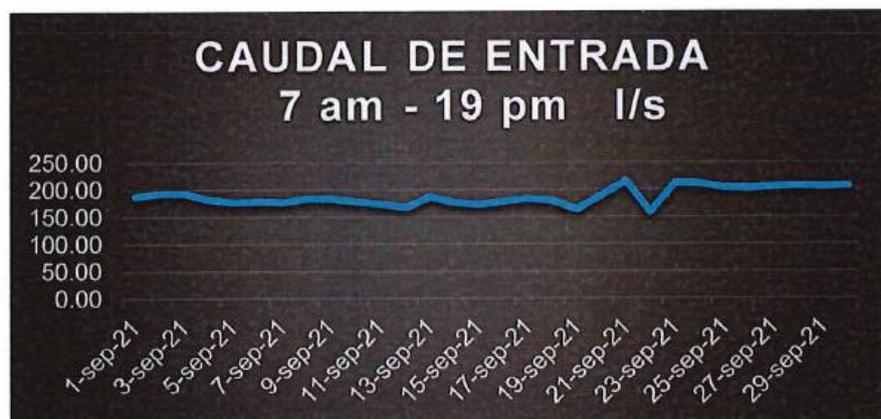
**Tabla 5.** Control de caudal mediante sistema SCADA

| FECHA      | CAUDAL DE ENTRADA<br>7 am - 19 pm<br>( l/s) | CAUDAL DE ENTRADA<br>7 am - 19 pm<br>(m <sup>3</sup> /h) | CAUDAL DE ENTRADA<br>19 pm - 07 am<br>( l/s) | CAUDAL DE ENTRADA<br>19 pm - 07 am<br>(m <sup>3</sup> /h) |
|------------|---|--|--|---|
| 1-Sept-21  | 188,00                                      | 676,80   | 148,00                                       | 532,80  |
| 2-Sept-21  | 193,00                                      | 694,80   | 156,00                                       | 561,60  |
| 3-Sept-21  | 193,00                                      | 694,80   | 146,00                                       | 525,60  |
| 4-Sept-21  | 182,00                                      | 655,20   | 104,00                                       | 374,40  |
| 5-Sept-21  | 177,00                                      | 637,20   | 131,00                                       | 471,60  |
| 6-Sept-21  | 178,00                                      | 640,80   | 145,00                                       | 522,00  |
| 7-Sept-21  | 177,00                                      | 637,20   | 144,00                                       | 518,40  |
| 8-Sept-21  | 184,00                                      | 662,40   | 109,00                                       | 392,40  |
| 9-Sept-21  | 183,00                                      | 658,80   | 142,00                                       | 511,20  |
| 10-Sept-21 | 178,00                                      | 640,80   | 150,00                                       | 540,00  |
| 11-Sept-21 | 173,00                                      | 622,80   | 118,00                                       | 424,80  |
| 12-Sept-21 | 168,00                                      | 604,80   | 159,00                                       | 572,40  |
| 13-Sept-21 | 187,00                                      | 673,20   | 141,00                                       | 507,60  |
| 14-Sept-21 | 176,00                                      | 633,60   | 136,00                                       | 489,60  |
| 15-Sept-21 | 172,00                                      | 619,20   | 136,00                                       | 489,60  |
| 16-Sept-21 | 178,00                                      | 640,80   | 126,00                                       | 453,60  |
| 17-Sept-21 | 183,00                                      | 658,80   | 138,00                                       | 496,80  |

|               |                 |
|---------------|-----------------|
| Departamento: | Administrativo  |
| Código No.:   | CABL-O&M-IN-001 |
| Revisión No.: | 2               |
| Página No.:   | 18 de 125       |

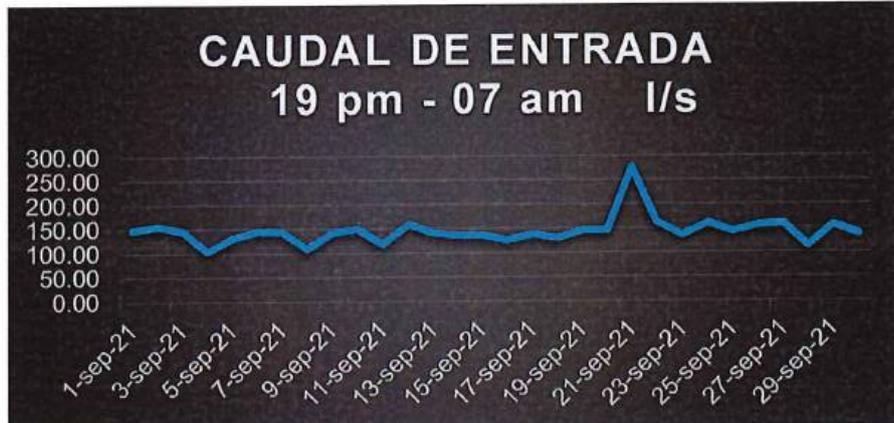
| FECHA      | CAUDAL DE ENTRADA<br>7 am - 19 pm<br>( l/s) | CAUDAL DE ENTRADA<br>7 am - 19 pm<br>(m³/h) | CAUDAL DE ENTRADA<br>19 pm - 07 am<br>( l/s) | CAUDAL DE ENTRADA<br>19 pm - 07 am<br>(m³/h) |
|------------|---|---|--|--|
| 18-Sept-21 | 179,00                                      | 644,40                                      | 130,00                                       | 468,00                                       |
| 19-Sept-21 | 164,00                                      | 590,40                                      | 146,00                                       | 525,60                                       |
| 20-Sept-21 | 189,00                                      | 680,40                                      | 146,00                                       | 525,60                                       |
| 21-Sept-21 | 216,00                                      | 777,60                                      | 277,00                                       | 997,20                                       |
| 22-Sept-21 | 159,00                                      | 572,40                                      | 163,00                                       | 586,80                                       |
| 23-Sept-21 | 212,00                                      | 763,20                                      | 136,00                                       | 489,60                                       |
| 24-Sept-21 | 211,00                                      | 759,60                                      | 161,00                                       | 579,60                                       |
| 25-Sept-21 | 203,00                                      | 730,80                                      | 143,00                                       | 514,80                                       |
| 26-Sept-21 | 202,00                                      | 727,20                                      | 156,00                                       | 561,60                                       |
| 27-Sept-21 | 205,00                                      | 738,00                                      | 159,00                                       | 572,40                                       |
| 28-Sept-21 | 206,00                                      | 741,60                                      | 113,00                                       | 406,80                                       |
| 29-Sept-21 | 205,00                                      | 738,00                                      | 156,00                                       | 561,60                                       |
| 30-Sept-21 | 206,00                                      | 741,60                                      | 137,00                                       | 493,20                                       |
| Total      | 5627,00                                     | 20257,20                                    | 4352,00                                      | 15667,20                                     |

Elaboración: Autor


**Ilustración 1.** Gráfica de promedio de caudal, mañana-tarde

Elaboración: Autor

|               |                 |
|---------------|-----------------|
| Departamento: | Administrativo  |
| Código No.:   | CABL-O&M-IN-001 |
| Revisión No.: | 2               |
| Página No.:   | 19 de 125       |



**Ilustración 2.** Gráfica de promedio de caudal, noche  
Elaboración: Autor

### 3.1.2 CALIDAD DEL AGUA RESIDUAL EN LOS PROCESOS

En base a los resultados obtenidos por parte del departamento de laboratorio, podemos evidenciar que la PTAR-L cumple con los parámetros medidos por los técnicos de laboratorio de la planta a la salida (revisar Tabla 22), según especificaciones técnicas de la normativa ambiental vigente (Registro Oficial – Edición Especial N°387), incluyendo el proceso de desinfección (revisar anexos de laboratorio). La eficiencia general y por etapas ha sido calculada en función de los caudales tratados en la PTAR-L. En cuanto, a la eficiencia de filtros percoladores, tenemos programado la evaluación de diversos parámetros para el mes de octubre, considerando que, para dicho mes, tendremos conocimiento de los ensayos cuantitativos de los microorganismos presentes en las paredes de los filtros.

### 3.1.3 SUBPRODUCTOS GENERADOS EN EL PROCESO

Varios de los procesos de depuración generan subproductos que deben ser almacenados y evacuados apropiadamente. Esta sección reporta las cantidades generadas de tales subproductos y el método de evacuación.

|               |                 |
|---------------|-----------------|
| Departamento: | Administrativo  |
| Código No.:   | CABL-O&M-IN-001 |
| Revisión No.: | 2               |
| Página No.:   | 20 de 125       |

### 3.1.3.1 Sólidos gruesos

En este periodo, presentamos los valores estadísticos representativos de las cantidades retenidas en el pozo de gruesos, así como, en los conjuntos de desbaste de gruesos y finos. Se determina el resumen mediante la siguiente tabla:

**Tabla 6:** Cantidades de sólidos gruesos removidos

| Fecha      | Pozo de Gruesos      | Desbastes gruesos | Desbaste Finos      | Arenas               | Grasas y Flotantes  | Destino                      |
|------------|----------------------|-------------------|---------------------|----------------------|---------------------|------------------------------|
| 10/09/2021 | 4,00 m <sup>3</sup>  |                   |                     | 5,00 m <sup>3</sup>  |                     | Escombrera Municipal Carigán |
| 20/09/2021 | 5,00 m <sup>3</sup>  |                   |                     | 4,50 m <sup>3</sup>  |                     | Escombrera Municipal Carigán |
| 28/09/2021 | 4,00 m <sup>3</sup>  |                   | 4,00 m <sup>3</sup> | 5,00 m <sup>3</sup>  | 4,00 m <sup>3</sup> | Escombrera Municipal Carigán |
| Total      | 13,00 m <sup>3</sup> |                   | 4,00 m <sup>3</sup> | 14,50 m <sup>3</sup> | 4,00 m <sup>3</sup> |                              |

Fuente: Departamento de SSA PTAR-L

Elaboración: Autor

### 3.1.3.2 Material removido en el desarenado-desengrasado

Los valores de material desalojado de los residuos generados de los canales de desarenado que son separados mediante el equipo de separador de arenas, se registran en la siguiente tabla:

**Tabla 7:** Cantidad de material removido

| Fecha      | Cantidad m <sup>3</sup><br>Arenas | Destino                      |
|------------|-----------------------------------|------------------------------|
| 10/09/2021 | 5,00 m <sup>3</sup>               | Escombrera Municipal Carigán |
| 20/09/2021 | 4,00 m <sup>3</sup>               | Escombrera Municipal Carigán |
| 28/09/2021 | 5,00 m <sup>3</sup>               | Escombrera Municipal Carigán |
| Total      | 14,00 m <sup>3</sup>              |                              |

Fuente: Departamento de SSA PTAR-L

Elaboración: Autor

### 3.1.3.3 Lodos deshidratados

Durante este periodo, no mantenemos en operación la línea de lodos, debido a que nos encontramos en proceso de importación de repuestos para los equipos, antes de iniciar con el arranque mediante los técnicos de GEA. Recalamos que, ya se ha entregado un informe técnico de lo ocurrido en la sección y el correspondiente proceso de solución a la fiscalización.

|               |                 |
|---------------|-----------------|
| Departamento: | Administrativo  |
| Código No.:   | CABL-O&M-IN-001 |
| Revisión No.: | 2               |
| Página No.:   | 21 de 125       |

### 3.1.3.4 Generación de subproductos

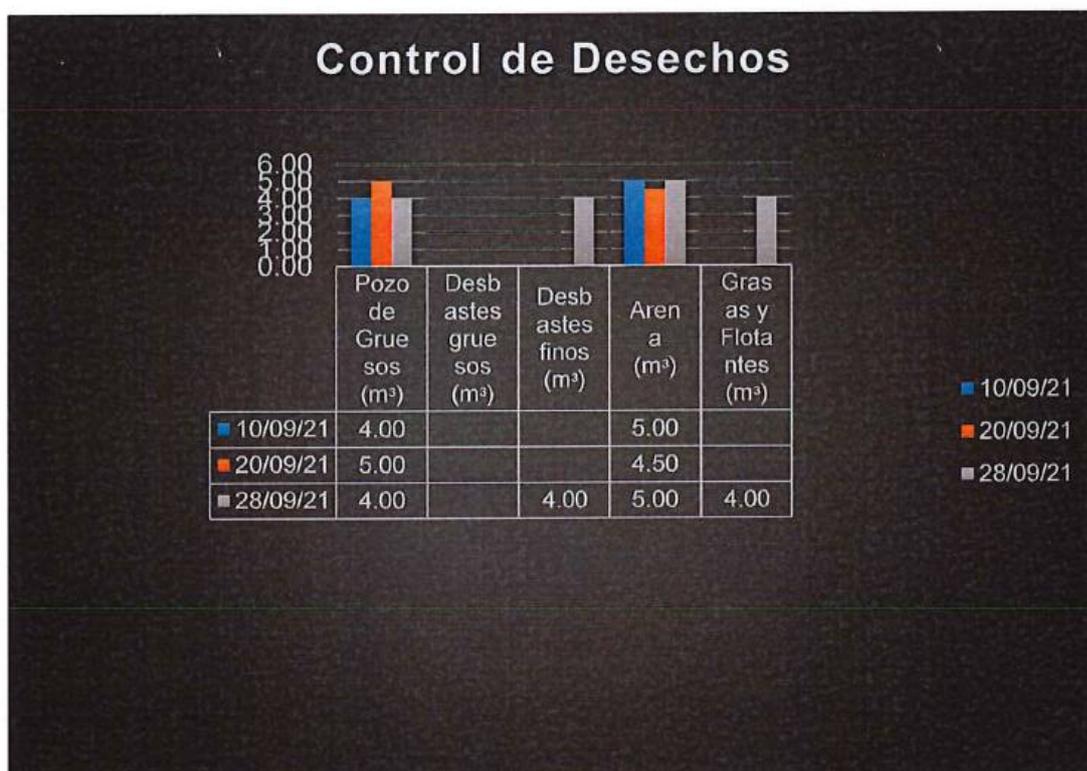
Ver medios de verificación en informe ambiental

**Tabla 8.** Subproductos

| FECHA    | Pozo de Gruesos (m³) | Desbastes gruesos (m³) | Desbastes finos (m³) | Arena (m³) | Grasas y Flotantes (m³) | Destino            |
|----------|----------------------|------------------------|----------------------|------------|-------------------------|--------------------|
| 10/09/21 | 4,00                 |                        |                      | 5,00       |                         | Escombrera Carigan |
| 20/09/21 | 5,00                 |                        |                      | 4,50       |                         | Escombrera Carigan |
| 28/09/21 | 4,00                 |                        | 4,00                 | 5,00       | 4,00                    | Escombrera Carigan |
| Total    | 13,00                | 0,00                   | 4,00                 | 14,50      | 4,00                    |                    |

Fuente: Departamento de SSA PTAR-L

Elaboración: Autor



**Ilustración 3.** Gráfica de remoción de productos de la PTAR-L

Fuente: Departamento de SSA PTAR-L

|               |                 |
|---------------|-----------------|
| Departamento: | Administrativo  |
| Código No.:   | CABL-O&M-IN-001 |
| Revisión No.: | 2               |
| Página No.:   | 22 de 125       |

### 3.1.4 CONSUMO DE ENERGIA ELECTRICA.

El consumo energético de la planta, se ha determinado a través de la lectura del consumo total acumulado de energía, registrado en el medidor de la acometida desde la red pública, tal como se muestra a continuación:

**Tabla 9:** Valores de consumo de energía.

| FECHA      | CONSUMO DE ENERGIA ELECTRICA | COSTO POR KW | COSTO DE LA PLANILLA |
|------------|------------------------------|--------------|----------------------|
| MAYO       |                              |              |                      |
| JUNIO      | 9500,00                      |              |                      |
| JULIO      | 11111,00                     |              |                      |
| AGOSTO     | 23676,00                     |              |                      |
| SEPTIEMBRE | 14567,50                     |              |                      |
| Total      | 58854,50                     |              |                      |

Elaboración: Autor



**Ilustración 5.** Gráfica de consumo de energía PTAR-L

Elaboración: Autor

Al momento no tenemos consumo de polímero y cal viva, ya que no se encuentra en operación el proceso de deshidratación de lodos.

### 3.1.5 EFICIENCIA DE LA PTAR

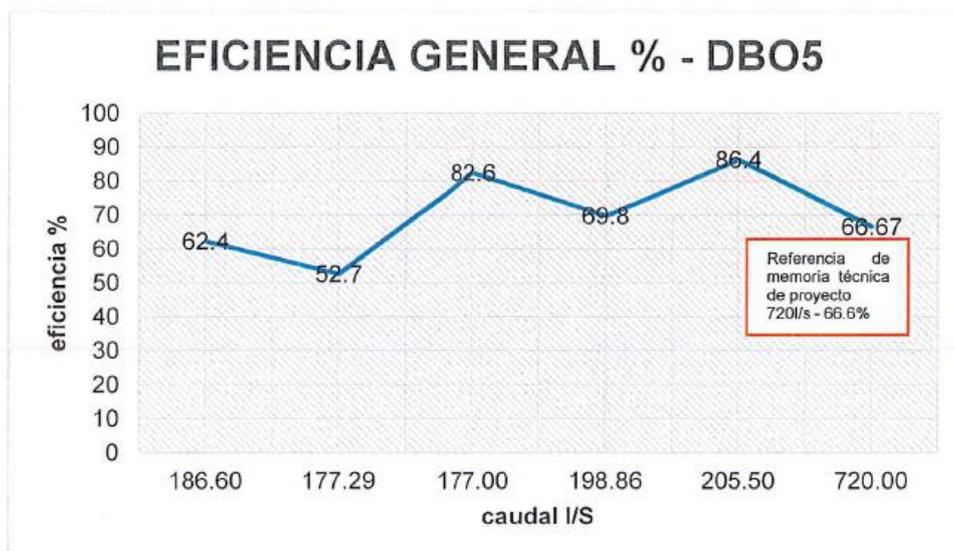
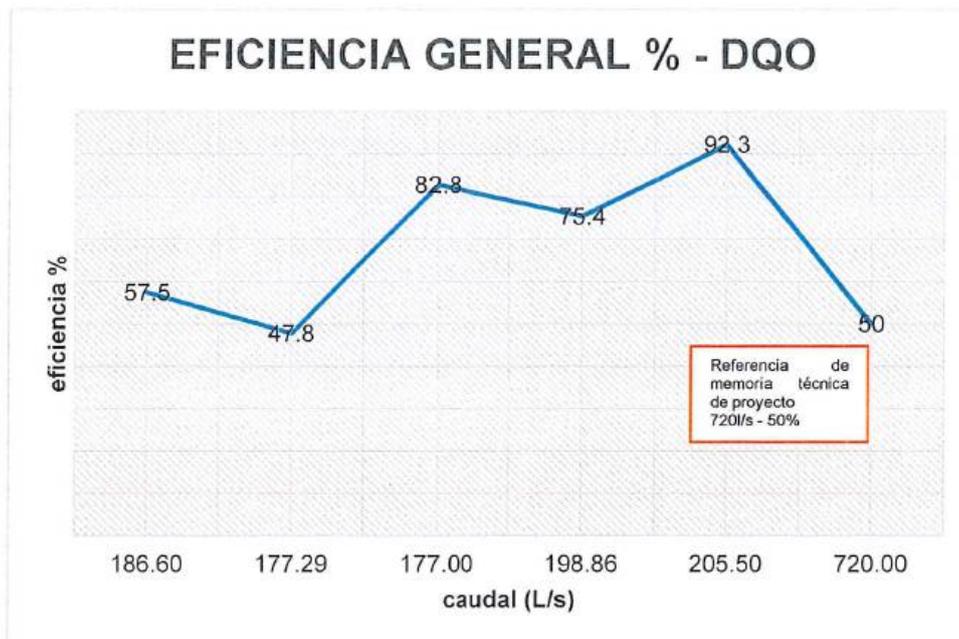
Para la evaluación de la eficiencia de la PTAR-L se ha considerado el porcentaje de remoción obtenido de acuerdo al caudal de agua tratada. A continuación se presentan las gráficas de comportamiento de los parámetros establecidos en la memoria técnica de proyecto, en función del caudal de ingreso a la PTAR-L.

|               |                 |
|---------------|-----------------|
| Departamento: | Administrativo  |
| Código No.:   | CABL-O&M-IN-001 |
| Revisión No.: | 2               |
| Página No.:   | 23 de 125       |

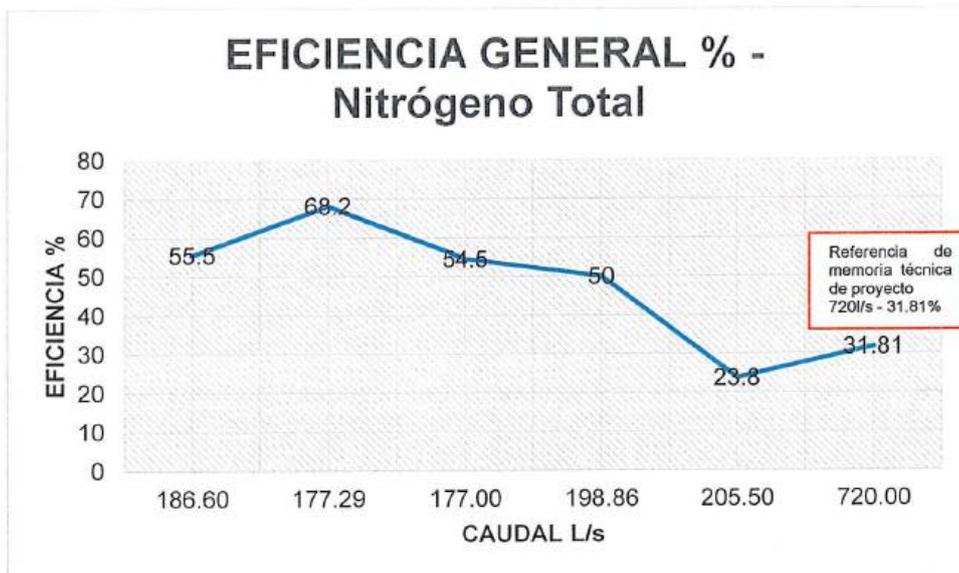
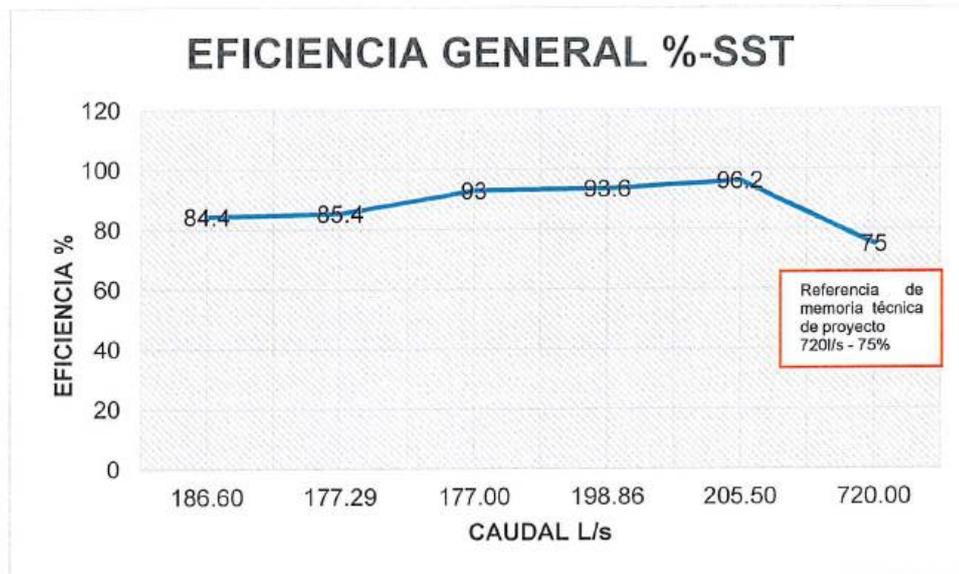
### 3.1.5.1 Eficiencia General

Los parámetros establecidos en memoria técnica de proyecto para la determinación de la eficiencia general son: Demanda Química de Oxígeno, Demanda Bioquímica de Oxígeno, Sólidos Suspendidos Totales y Nitrógeno Total.

A continuación, se presentan las gráficas de eficiencia de remoción de parámetros en la PTAR-L, en función al caudal promedio semanal (7am-19pm), en donde podemos apreciar el comportamiento de la calidad del agua a diversos caudales de ingreso.



|               |                 |
|---------------|-----------------|
| Departamento: | Administrativo  |
| Código No.:   | CABL-O&M-IN-001 |
| Revisión No.: | 2               |
| Página No.:   | 24 de 125       |



**Ilustración 6.** Gráficas de eficiencia general en la PTAR-L vs Caudal  
Elaboración: Autor

- Para el presente mes, hemos definido una mejor eficiencia de remoción de DQO, DBO5 y SST, con un caudal promedio de 200L/s. El Nitrógeno Total, tiene una mayor eficiencia hasta el momento, con un caudal promedio de 180L/s.
- La eficiencia más alta durante este mes para DQO es de 92.3%, para DBO5 es de 86.4% y para SST es de 96.2%. La mayor eficiencia conseguida para la remoción de NT, es de 68.2%.

|               |                 |
|---------------|-----------------|
| Departamento: | Administrativo  |
| Código No.:   | CABL-O&M-IN-001 |
| Revisión No.: | 2               |
| Página No.:   | 25 de 125       |

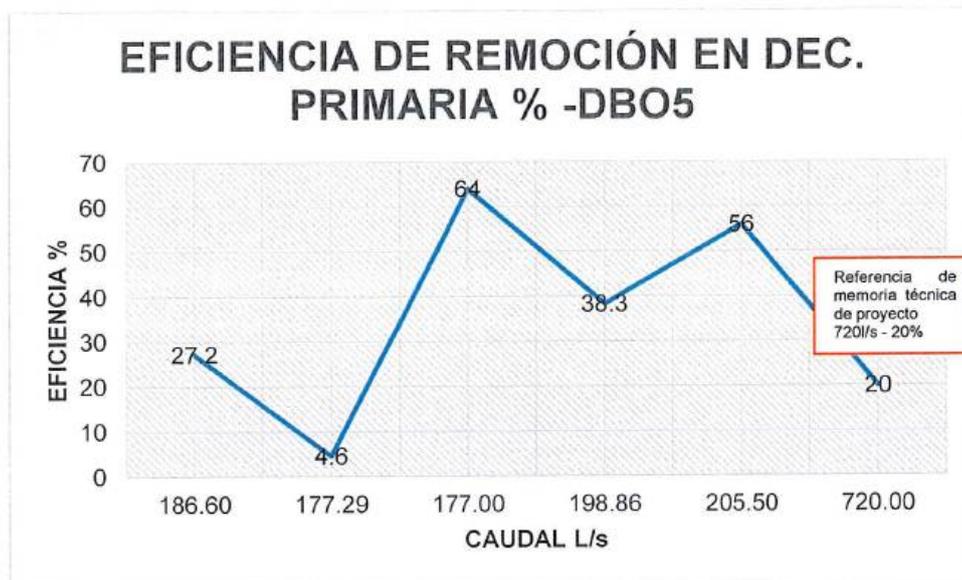
- En el mes de septiembre, la eliminación de materia contaminante presenta mayor eficiencia con caudales más grandes.

### 3.1.5.2 Eficiencia por etapas

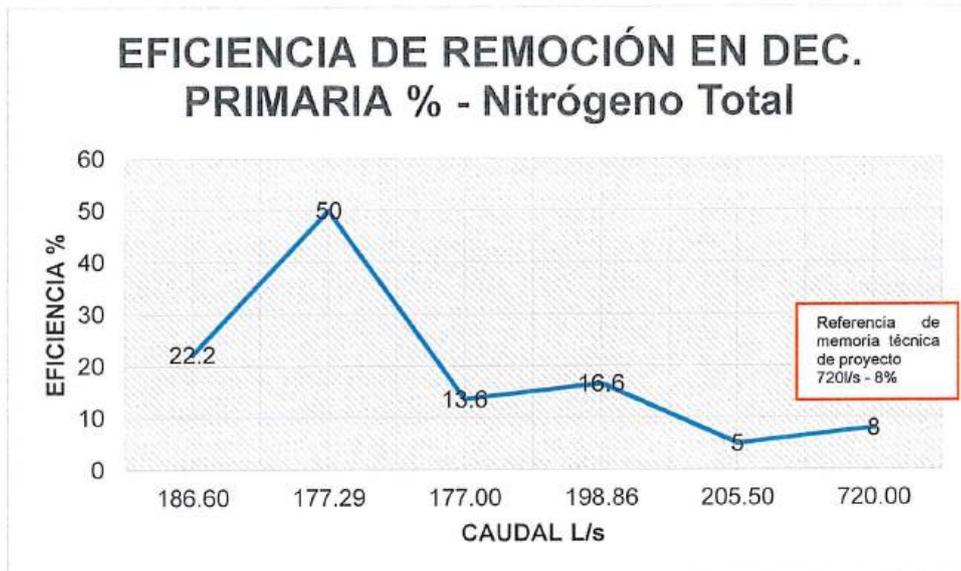
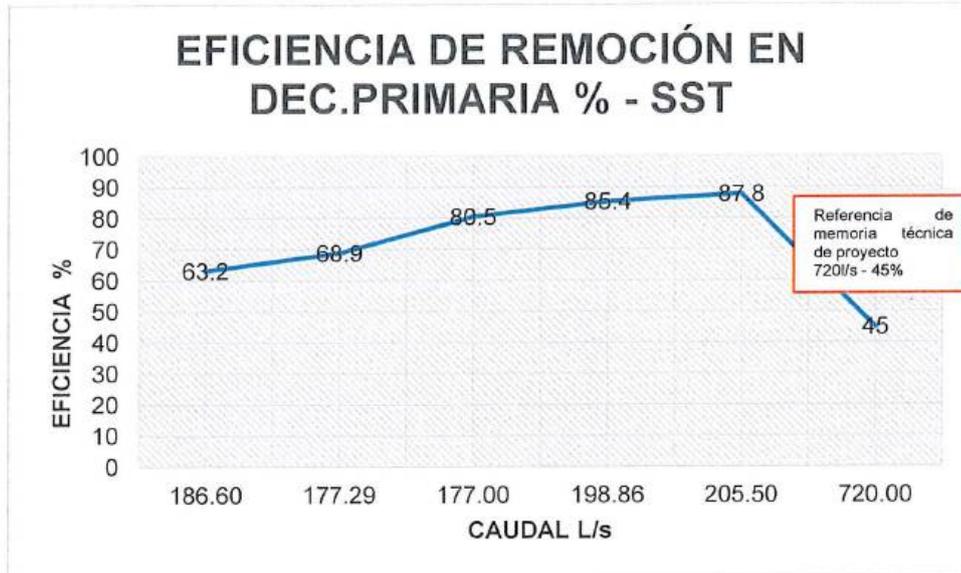
Los parámetros establecidos en memoria técnica de proyecto para la determinación de la eficiencia por etapas son: Demanda Bioquímica de Oxígeno, Sólidos Suspendedos Totales y Nitrógeno Total.

A continuación, se presentan las gráficas de eficiencia de remoción de parámetros en la PTAR-L, en función al caudal promedio semanal (7am-19pm), en donde podemos apreciar el comportamiento de la calidad del agua a diversos caudales de ingreso. Para el presente mes, se ha determinado la eficiencia para decantación primaria. En el caso de filtros percoladores tenemos planificado la evaluación del agua tratada, para el mes de octubre.

#### 3.1.5.2.1 Eficiencia de remoción en decantación primaria



|               |                 |
|---------------|-----------------|
| Departamento: | Administrativo  |
| Código No.:   | CABL-O&M-IN-001 |
| Revisión No.: | 2               |
| Página No.:   | 26 de 125       |



**Ilustración 7.** Gráficas de eficiencia en decantación primaria en la PTAR-L vs Caudal  
Elaboración: Autor

- Al igual que con la eficiencia general, el mayor porcentaje de remoción de DBO5, SST y NT, se presenta con un caudal que oscila entre 170-200L/s. Esta eficiencia en base al caudal, se mantiene con respecto al mes de agosto.
- La eficiencia de remoción más alta durante este mes para DBO5 es de 64%, para SST es de 87.8% y para NT, es de 22%.

|  |               |                 |
|--|---------------|-----------------|
|  <p><b>CONSORCIO AB LOJA</b><br/>         INFORME MENSUAL DE LA O&amp;M DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES PARA LA CIUDAD DE LOJA, PRIMERA ETAPA</p> | Departamento: | Administrativo  |
|  | Código No.:   | CABL-O&M-IN-001 |
|  | Revisión No.: | 2               |
|  | Página No.:   | 28 de 125       |

## 3.2 LABORATORIO

### 3.2.1 INFORME DE ENSAYOS DE AGUA TRATADA

#### 3.2.1.1 ANTECEDENTES

Desde el periodo del 03 de mayo del 2021, el consorcio AB Loja, ejecuta la fase de Operación-Mantenimiento y Puesta en marcha de la "PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES PARA LA CIUDAD DE LOJA", mediante la cual se pretende reducir el impacto ambiental de las aguas de abastecimiento, de proceso y residuales. Las aguas residuales, provienen de residencias, usos municipales, industrias, comerciales agrícolas y pecuarios; las cuales deben ser sometidas a tratamientos físico-químicos y biológicos para eliminar contaminantes orgánicos e inorgánicos.

Para llevar a cabo estos procesos, en la PTAR, el Laboratorio de Análisis Físico-Químico, realiza ensayos para analizar la composición del agua residual y las sustancias que contienen, estos parámetros son controlados en distintos puntos de las etapas de tratamiento, mediante técnicas normalizadas y con ayuda de equipos especiales. Existen parámetros que pueden ser medidos in situ y otros que necesariamente se determinan por análisis en el laboratorio, a través de lo expuesto, el laboratorio garantiza la eficacia de los ensayos realizados y veracidad de la información proporcionada, para con ello aportar a la toma de decisiones en los procesos dentro de la PTAR.

Este documento, contiene las actividades realizadas por el departamento de Análisis Físico-Químico de la PTAR, incluyendo los resultados de los análisis realizados y su respectiva interpretación, con el fin de cumplir con la Normativa Ambiental vigente para la fase actual del proyecto.

|  |               |                 |
|--|---------------|-----------------|
| <br><b>CONSORCIO AB LOJA</b><br>INFORME MENSUAL DE LA O&M DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES PARA LA CIUDAD DE LOJA, PRIMERA ETAPA | Departamento: | Administrativo  |
|  | Código No.:   | CABL-O&M-IN-001 |
|  | Revisión No.: | 2               |
|  | Página No.:   | 29 de 125       |

### 3.2.1.2 INTRODUCCIÓN

En la ciudad de Loja, se ha experimentado un acelerado proceso de urbanización y desarrollo, que ha generado importantes impactos ambientales como la contaminación del aire, destrucción de la cobertura vegetal, contaminación de ríos y quebradas con aguas residuales y desechos sólidos causando erosión y alteración de las riberas. Como consecuencia de estos sucesos, los ríos de la ciudad son perjudicados al estar sujetos a presiones antrópicas que afectan a los recursos hídricos.

Para el manejo apropiado de aguas residuales, se debe considerar la caracterización de la calidad del agua, que implica la determinación del grado, el nivel o la intensidad de la contaminación que posee, la cual puede ser de origen físico, químico o biológico.

El presente informe corresponde al periodo del 01 al 31 de julio de 2021 y detalla las actividades ejecutadas en este tiempo por el Departamento de Laboratorio de Análisis Físico Químico con el objetivo de cumplir con lo requerido en la memoria técnica del proyecto, documentos contractuales y la normativa ambiental vigente.

### 3.2.1.3 OBJETIVOS DEL PLAN DE MONITOREO DE CALIDAD DE AGUA

#### 3.2.1.3.1 OBJETIVO GENERAL

- Realizar el monitoreo y evaluación de la calidad del agua residual en el proceso de pretratamiento, decantación primaria y decantación secundaria de la PTAR para la ciudad de Loja.

#### 3.2.1.3.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Realizar un diagnóstico y levantamiento de información del lugar (puntos de muestreo) y de los implementos necesarios para realizar las actividades planteadas (equipos, herramientas y EPP).
- Caracterizar el agua en los puntos establecidos a través del procedimiento de muestreo (PTAR-O&M-CABL-LAFQ-PR-001-MAN-001) de acuerdo a los análisis

|  |               |                 |
|--|---------------|-----------------|
| <br><b>CONSORCIO AB LOJA</b><br>INFORME MENSUAL DE LA O&M DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES PARA LA CIUDAD DE LOJA, PRIMERA ETAPA | Departamento: | Administrativo  |
|  | Código No.:   | CABL-O&M-IN-001 |
|  | Revisión No.: | 2               |
|  | Página No.:   | 30 de 125       |

diarios y semanales propuestos en el protocolo general de departamento PTAR-O&M-CABL-LAFQ-PR-001.

- Realizar la calibración interna, mantenimiento y limpieza de los equipos portátiles con las respectivas soluciones estándar, para garantizar los resultados de los parámetros diarios.

### 3.2.1.4 DESCRIPCIÓN Y CUMPLIMIENTO

#### Monitoreo de calidad de agua

La evaluación de monitoreo de calidad de agua se realizará mensualmente mediante el presente documento técnico, en el que se concretan los parámetros de análisis, que garanticen el cumplimiento de la normativa ambiental; la misma que establece las concentraciones máximas permisibles para descarga en un cuerpo de agua dulce, con lo cual, valoraremos la calidad natural del agua tratada.

#### 3.2.1.4.1 NORMATIVA AMBIENTAL

- REGISTRO OFICIAL, EDICIÓN ESPECIAL N°387 – MIÉRCOLES 4 DE NOVIEMBRE DE 2015-2021, MINISTERIO DEL AMBIENTE.
- NTE INEN 2169 "AGUA. CALIDAD DE AGUA. MUESTREO, MANEJO Y CONSERVACIÓN DE MUESTRAS".
- NTE INEN 2176 "AGUA. CALIDAD DE AGUA. MUESTREO. TÉCNICAS DE MUESTREO"

#### 3.2.1.4.2 METODOLOGÍA PARA EL MUESTREO

##### 3.2.1.4.2.1 Equipos y herramientas

Para el procedimiento de muestreo se establecieron las herramientas, elementos y equipos generales para el desarrollo de las actividades, los cuales se presentan a continuación. Estos elementos son los indispensables para el muestreo por punto (Ejemplo: En pozo de gruesos) de la PTAR-L.

|  |               |                 |
|--|---------------|-----------------|
| <br><b>CONSORCIO AB LOJA</b><br>INFORME MENSUAL DE LA O&M DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES PARA LA CIUDAD DE LOJA, PRIMERA ETAPA | Departamento: | Administrativo  |
|  | Código No.:   | CABL-O&M-IN-001 |
|  | Revisión No.: | 2               |
|  | Página No.:   | 31 de 125       |

**Tabla 10.** Equipos y herramientas para muestreo en PTAR Loja

| TIPO    | ELEMENTO  | CANTIDAD            |
|---------|---|---------------------|
| Equipos | Termohigrómetro                                   | 1                   |
|         | Muestreador                                       | 1                   |
|         | Jarras  | 1                   |
|         | Balde   | 1 (si es necesario) |
|         | Envases para muestra (botella ámbar esterilizada) | Según corresponda   |
|         | Nevera portátil                                   | 1                   |
|         | Hielo gel   | 4                   |
| EPP     | Mandil de laboratorio                             | 1                   |
|         | Calzado de seguridad                              | 1                   |
|         | Guantes de nitrilo                                | 1                   |
|         | Mascarilla para gases y vapores                   | 1                   |
|         | Gafas de seguridad                                | 1                   |
|         | Casco   | 1                   |

Elaboración: Autores

## REVISAR ANEXO 1L: REGISTRO FOTOGRÁFICO DE MUESTREO - IMPLEMENTOS

### 3.2.1.4.2.2 Tipo de muestreo

Los muestreos realizados se basaron en el procedimiento PTAR-O&M-CABL-LAFQ-PROC-001-PR-001 "Muestreo, transporte y conservación de muestras", realizado a partir de las normas INEN 2169 e INEN 2176.

Durante los muestreos se efectuó la medición y recopilación de parámetros que se presentan a continuación:

**Tabla 11.** Tipo de muestreo

| PARÁMETRO                  | TIPO DE MUESTREO    | CARACTERÍSTICA         |
|----------------------------|---------------------|------------------------|
| Potencial de Hidrógeno     | Puntual y Compuesto | Inorgánico no metálico |
| Conductivida               | Puntual y Compuesto | Inorgánico             |
| Oxígeno Disuelto           | Puntual y Compuesto | Inorgánico no metálico |
| Temperatura                | Puntual y Compuesto | N/A                    |
| Turbidez                   | Puntual y Compuesto | Inorgánico             |
| Demanda Química de Oxígeno | Puntual y Compuesto | Orgánico               |

| PARÁMETRO                     | TIPO DE MUESTREO    | CARACTERÍSTICA         |
|-------------------------------|---------------------|------------------------|
| Demanda Bioquímica de Oxígeno | Puntual y Compuesto | Orgánico               |
| Nitrógeno Total               | Puntual y Compuesto | Inorgánico no metálico |
| Fósforo Total                 | Puntual y Compuesto | Inorgánico no metálico |
| Sólidos Suspendidos Totales   | Puntual y Compuesto | N/A                    |
| Color Real                    | Puntual y Compuesto | N/A                    |
| Cloruros                      | Puntual y Compuesto | Inorgánico no metálico |
| Sulfatos                      | Puntual y Compuesto | Inorgánico no metálico |
| Aluminio                      | Puntual y Compuesto | Metal                  |
| Cobre                         | Puntual y Compuesto | Metal                  |
| Hierro                        | Puntual y Compuesto | Metal                  |
| Manganeso                     | Puntual y Compuesto | Metal                  |
| Plata                         | Puntual y Compuesto | Metal                  |
| Níquel                        | Puntual y Compuesto | Metal                  |
| Zinc                          | Puntual y Compuesto | Metal                  |

Elaboración: Autores

### 3.2.1.4.2.3 Puntos de monitoreo

Las muestras fueron tomadas en el proceso de pretratamiento, entrada de arqueta de reparto a primarios, salida de decantadores primarios, salida de decantadores secundarios y salida de cloración, tal como se presenta a continuación:

**Tabla 12.** Coordenadas geográficas (Latitud – Longitud) en PTAR-L y río, empleando GOOGLE MAPS

| LUGAR                    | COORDENADAS GEOGRÁFICAS |
|--------------------------|-------------------------|
| Pozo de gruesos          | -3.930060, -79.221789   |
| Desarenador              | -3.929869, -79.221768   |
| Salida de pretratamiento | -3.929749, -79.221815   |

| LUGAR  | COORDENADAS GEOGRÁFICAS |
|--|-------------------------|
| Arqueta de reparto en decantadores primarios   | -3.929261, -79.222079   |
| Salida de decantadores primarios               | -3.929252, -79.222086   |
| Arqueta de reparto en decantadores secundarios | -3.930050, -79.222672   |
| Salida de decantadores secundarios             | -3.930044, -79.222634   |
| Salida de cloración                            | -3.930173, -79.223289   |

Elaboración: Autores

## REVISAR ANEXO 2L: REGISTRO FOTOGRÁFICO DE MUESTREO - LOCALIZACIÓN

Las muestras para análisis diario fueron tomadas con una frecuencia de 4 horas en los puntos establecidos (pretratamiento, arqueta de reparto primaria, salida de decantación primaria, arqueta de reparto secundaria, salida de decantación secundaria y salida de cloración).

Con respecto a los análisis semanales, la frecuencia de muestreo para la obtención de muestras compuestas fue de 3 horas para la toma de alícuotas en los puntos establecidos (pozo de gruesos, decantación primaria y salida de cloración).

### 3.2.1.4.3 METODOLOGÍA DE ANÁLISIS

Los equipos y personal técnico que dispone el laboratorio interno de la PTAR, permiten que los métodos de análisis aplicados cumplan con las metodologías y requerimientos exigidos por el *Standar Methods for The Examination of Water and Waste Water*, así como, las exigencias de la normativa ecuatoriana. A continuación, se presenta los parámetros analizados durante este tiempo en el laboratorio interno de la PTAR:

|               |                 |
|---------------|-----------------|
| Departamento: | Administrativo  |
| Código No.:   | CABL-O&M-IN-001 |
| Revisión No.: | 2               |
| Página No.:   | 34 de 125       |

**Tabla 13. Parámetros y métodos aplicados**

| PARÁMETROS                    | MÉTODO ADAPTADO DE REFERENCIA                   | EQUIPO UTILIZADO  |
|-------------------------------|---|---|
| Ph                            | 4500H+ B  | Multiparámetro portátil<br>HANNA<br>INSTRUMENTS   |
| Conductividad                 | 2510 B<br>APHA-AWWA-WEF                         |   |
| Oxígeno Disuelto              | 4500-O G  |   |
| Turbidez                      | USEPA No. 180.1                                 | Turbidímetro portátil<br>HANNA<br>INSTRUMENTS   |
| Demanda Química de Oxígeno    | DICROMATO (EPA – ISO)                           | Fotómetro<br>multiparámetro con<br>DQO, HANNA<br>INSTRUMENTS                                  |
| Demanda Bioquímica de Oxígeno | RESPIROMÉTRICO                                  | Sistema con sensor de<br>DBO VELP<br>SCIENTIFICA  |
| Nitrógeno Total               | ÁCIDO CROMOTRÓPICO                              | Fotómetro<br>multiparámetro con<br>DQO, HANNA<br>INSTRUMENTS                                  |
| Fósforo Total                 | ÁCIDO VANADOMOLIBDOFOSFÓRICO                    | Fotómetro<br>multiparámetro con<br>DQO, HANNA<br>INSTRUMENTS                                  |
| Sólidos Suspendidos Totales   | GRAVIMÉTRICO                                    | Estufa de desecación,<br>desecador con sílice gel,<br>balanza analítica y<br>sistema de vacío |
| Color Real                    | PLATINO – COBALTO                               | Fotómetro<br>multiparámetro con<br>DQO, HANNA<br>INSTRUMENTS                                  |
| Cloruros                      | TIOCINATO DE MERCURIO                           | Fotómetro<br>multiparámetro con<br>DQO, HANNA<br>INSTRUMENTS                                  |
| Sulfatos                      | PRECIPITACIÓN CON CRISTALES DE CLORURO DE BARIO | Fotómetro<br>multiparámetro con   |

|               |                 |
|---------------|-----------------|
| Departamento: | Administrativo  |
| Código No.:   | CABL-O&M-IN-001 |
| Revisión No.: | 2               |
| Página No.:   | 35 de 125       |

| PARÁMETROS | MÉTODO ADAPTADO DE REFERENCIA                                    | EQUIPO UTILIZADO                                    |
|------------|--|---|
|            |  | DQO, HANNA INSTRUMENTS                              |
| Aluminio   | ALUMINON   | Fotómetro multiparámetro con DQO, HANNA INSTRUMENTS |
| Cobre      | 200.8 EPA  | Fotómetro multiparámetro con DQO, HANNA INSTRUMENTS |
| Hierro     | USEPA PHENANTHROLINE MÉTODO 315B. Y EL MÉTODO ESTÁNDAR 3500-FE B | Fotómetro multiparámetro con DQO, HANNA INSTRUMENTS |
| Manganeso  | PERYODATO  | Fotómetro multiparámetro con DQO, HANNA INSTRUMENTS |
| Plata      | 1-(2-PIRIDILAZO)-2-NAFTOL (PAN)                                  | Fotómetro multiparámetro con DQO, HANNA INSTRUMENTS |
| Níquel     | 1-(2-PIRIDILAZO)-2-NAFTOL (PAN)                                  | Fotómetro multiparámetro con DQO, HANNA INSTRUMENTS |
| Zinc       | ZINCON   | Fotómetro multiparámetro con DQO, INSTRUMENTS       |
| V30        | CONO IMHOFF  | Cono imhoff con base                                |

Elaboración: Autores

**REVISAR ANEXO 3L: REGISTRO FOTOGRÁFICO DE ANÁLISIS Y REGISTRO DE DESCARGAS A POZO DE GRUESOS**

|  |               |                 |
|--|---------------|-----------------|
| <br><b>CONSORCIO AB LOJA</b><br>INFORME MENSUAL DE LA O&M DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES PARA LA CIUDAD DE LOJA, PRIMERA ETAPA | Departamento: | Administrativo  |
|  | Código No.:   | CABL-O&M-IN-001 |
|  | Revisión No.: | 2               |
|  | Página No.:   | 36 de 125       |

#### 3.2.1.4.4 ANÁLISIS CON LABORATORIO EXTERNO

Durante el mes de septiembre se ejecutaron análisis de comparación entre los laboratorios del Municipio de Loja (UMAPAL – PUCARÁ y CARIGÁN) y Consorcio AB Loja, realizando muestreos puntuales y compuestos, para la determinación de parámetros establecidos.

#### REVISAR ANEXO 4L: RESULTADOS Y CONDICIONES DEL ANÁLISIS PARA MUNICIPIO DE LOJA

#### 3.2.1.4.5 CALIBRACIÓN, MANTENIMIENTO Y LIMPIEZA EN EQUIPOS PORTÁTILES DE LABORATORIO Y SENSORES INSTALADOS EN PLANTA

La calibración y limpieza en equipos portátiles se realizó mediante el uso de soluciones estándar, tanto para el turbidímetro como para las sondas del equipo multiparámetro. Este procedimiento se realiza constantemente a las sondas del multiparámetro, para evitar error de medición.

En el caso de los sensores instalados en planta, la calibración y limpieza, se realiza de forma semanal, ocupando agua destilada para lavado y soluciones estándar si es necesario.

A continuación, se detalla las soluciones y procedimiento de calibración y limpieza en equipos portátiles en la Tabla 14 y procedimientos de calibración y limpieza en sensores instalados en la Tabla 15:

**Tabla 14.** Procedimientos y soluciones estándar para equipos portátiles

| EQUIPO O ELECTRODO  | KIT O SOLUCIÓN ESTÁNDAR                                | PROCEDIMIENTO   |
|---------------------|--|---|
| Equipo Turbidímetro | Kit de calibración HI98703-1,2,3,4 – HANNA INSTRUMENTS | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Seleccionar la opción de calibración en el equipo.</li> <li>- Colocar por tiempo definido cada una de las soluciones del kit, para confirmar la lectura de turbidez que posee cada solución estándar.</li> </ul> |

|               |                 |
|---------------|-----------------|
| Departamento: | Administrativo  |
| Código No.:   | CABL-O&M-IN-001 |
| Revisión No.: | 2               |
| Página No.:   | 37 de 125       |

| EQUIPO O ELECTRODO            | KIT O SOLUCIÓN ESTÁNDAR  | PROCEDIMIENTO  |
|-------------------------------|--|--|
| Equipo multiparámetro         | Solución de calibración rápida HI9828-25 – HANNA INSTRUMENTS   | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Colocar inicialmente la solución en el vaso que posee el equipo.</li> <li>- Introducir la sonda en el vaso con solución.</li> <li>- Seleccionar el método de calibración rápida en el equipo y proceder con la lectura.</li> </ul>  |
| Electrodo de pH               | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Solución de calibración de pH 4.01 – HANNA INSTRUMENTS</li> <li>- Solución de calibración de pH 7.01 – HANNA INSTRUMENTS</li> </ul> | Estas soluciones son empleadas para la calibración de pH de forma individual en dos puntos. <ul style="list-style-type: none"> <li>- Colocar las soluciones en diferentes vasos de precipitación.</li> <li>- Seleccionar el método de calibración por parámetro (pH) en el equipo y proceder con la lectura en cada solución.</li> </ul> |
| Electrodo de Conductividad    | Solución de calibración de conductividad de 1413 uS/cm – HANNA INSTRUMENTS   | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Colocar la solución en un vaso de precipitación.</li> <li>- Seleccionar el método de calibración por parámetro (conductividad) en el equipo y proceder con la lectura en cada solución.</li> </ul>  |
| Electrodo de pH               | Solución de mantenimiento STORAGE HI70300 – HANNA INSTRUMENTS  | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Colocar unas gotas de solución STORAGE en el empaque del electrodo de pH, para evitar que el electrodo se reseque.</li> </ul>   |
| Electrodo de Oxígeno disuelto | Solución electrolítica HI7042S – HANNA INSTRUMENTS   | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Colocar unas gotas de solución electrolítica en la membrana de oxígeno disuelto para el mantenimiento del electrodo durante los análisis.</li> </ul>  |
| Equipo multiparámetro         | Solución de limpieza de electrodos HI7061 – HANNA INSTRUMENTS  | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Colocar la solución de limpieza en un vaso de precipitación y sumergir los electrodos durante 15-30 minutos.</li> <li>- Enjuagar los electrodos con agua destilada.</li> </ul>  |

Elaboración: Autores

|  |               |                 |
|--|---------------|-----------------|
| <br><b>CONSORCIO AB LOJA</b><br>INFORME MENSUAL DE LA O&M DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES PARA LA CIUDAD DE LOJA, PRIMERA ETAPA | Departamento: | Administrativo  |
|  | Código No.:   | CABL-O&M-IN-001 |
|  | Revisión No.: | 2               |
|  | Página No.:   | 38 de 125       |

**Tabla 15.** Procedimientos calibración, mantenimiento y limpieza de sensores instalados en pretratamiento de la PTAR-L

| SONDA         | KIT O SOLUCIÓN ESTÁNDAR  | PROCEDIMIENTO  | FRECUENCIA       |
|---------------|--|--|------------------|
| pH            | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Solución de calibración de pH 4.01 – HANNA INSTRUMENTS</li> <li>- Solución de calibración de pH 7.01 – HANNA INSTRUMENTS</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Sacar el sensor por completo del agua.</li> <li>- Lavar el sensor con abundante agua destilada, retirando todo tipo de sólidos presentes.</li> <li>- Seleccionar la opción de calibración en el medidor instalado.</li> <li>- Colocar las soluciones en diferentes vasos de precipitación.</li> <li>- Seleccionar el método de calibración en dos puntos en el medidor y proceder con la lectura en cada solución.</li> </ul> | Semanal          |
| Conductividad | Solución de calibración de conductividad de 1413 uS/cm – HANNA INSTRUMENTS   | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Sacar el sensor por completo del agua.</li> <li>- Lavar el sensor con abundante agua destilada, retirando todo tipo de sólidos presentes.</li> <li>- Seleccionar la opción de calibración en el medidor instalado.</li> <li>- Colocar la solución en un vaso de precipitación.</li> <li>- Seleccionar el método de calibración por punto y proceder con la lectura de la solución.</li> </ul>                                 | Semanal          |
| Turbidez      | N/A  | <p>DIARIO:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Realizar limpieza manual con la opción del medidor.</li> </ul> <p>SEMANAL:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Sacar el sensor por completo del agua.</li> <li>- Lavar el sensor con abundante agua destilada, retirando todo tipo de sólidos presentes.</li> </ul>   | Diario y semanal |

Elaboración: Autores

**REVISAR ANEXO 5L: REGISTRO FOTOGRÁFICO DE CALIBRACIÓN, MANTENIMIENTO Y LIMPIEZA DE EQUIPOS PORTÁTILES**

|               |                 |
|---------------|-----------------|
| Departamento: | Administrativo  |
| Código No.:   | CABL-O&M-IN-001 |
| Revisión No.: | 2               |
| Página No.:   | 39 de 125       |

### 3.2.2 ÍNDICE DE CUMPLIMIENTO DE MEDICIÓN DE PARÁMETROS DE CONTROL (ANÁLISIS DE CONTROL REALIZADOS /ANÁLISIS MÍNIMOS APLICABLES A LA PTAR) Y GRÁFICAS DE CONFORMIDAD DEL AFLUENTE - EFLUENTE

A continuación, se presentan el promedio semanal de resultados de los parámetros obtenidos en: Pozo de gruesos, desarenador, arqueta de reparto primaria, salida de decantación primaria, arqueta de reparto secundaria, salida de decantación secundaria y salida de cloración, según corresponda (con muestras puntuales). En el caso de: Pozo de gruesos, decantación primaria y salida de cloración; los resultados de las muestras compuestas para análisis general se encuentran en la tabla de formato mensual de ensayos de laboratorio interno de la PTAR-L.

#### 3.2.2.1 Pozo de gruesos:

Tabla 16. Resultados en pozo de gruesos

| PARÁMETROS                  | UNIDA<br>D | SEMANA<br>1 | SEMANA<br>2 | SEMANA<br>3 | SEMANA<br>4 | SEMANA<br>5 | LÍMITE PERMISIBLE              |
|-----------------------------|------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|--------------------------------|
| Temperatura                 | °C         | 19,04       | 18,69       | 19,22       | 18,64       | 19,27       | (+)-3 en condición natural     |
| Turbidez                    | NTU        | 145,1       | 127,6       | 194,7       | 150,9       | 200,8       | n/d                            |
| Conductividad               | uS/cm      | 507,8       | 381,0       | 487,4       | 421,6       | 529,2       | n/d                            |
| pH                          | -          | 7,32        | 7,20        | 7,18        | 7,14        | 7,17        | 7--9                           |
| Oxígeno Disuelto            | mg/L       | 3,55        | 5,47        | 4,78        | 4,83        | 4,99        | n/d                            |
| TDS                         | mg/L       | 254         | 192         | 240         | 230         | 265         | n/d                            |
| Sólidos Suspendidos Totales | mg/L       | 261         | 181         | 205         | 221         | 260         | 130                            |
| DQO                         | mg/L       | 292         | 205         | 544         | 374         | 398         | 200                            |
| DBO                         | mg/L       |             | 108,00      | 300,00      | 208,00      | 0,00        | 100<br>Inapeciable en dilución |
| Color Real                  | Pt/Co      | 167,00      | 67,00       | 498,00      | 280,00      | 203,00      | 1/20                           |
| N. Total                    | mg/L       | 18,00       | 22,00       | 22,00       | 18,00       | 21,00       | n/d                            |
| P. Total                    | mg/L       | 2,40        | 2,10        | 2,90        | 4,20        | 6,00        | 10                             |
| Sulfatos                    | mg/L       | 35,00       | 37,00       | 31,00       | 51,00       | 52,00       | 1000                           |
| Cloruros                    | mg/L       | 50,00       | 37,00       | 65,00       | 37,00       | 67,00       | 1000                           |
| Aluminio                    | mg/L       | 0,070       | 0,13        | 0,08        | 0,13        | 0,08        | 5                              |
| Plata                       | mg/L       | 0,019       | 0,08        | 0,03        | 0,04        | 0,16        | 0,1                            |
| Cobre                       | mg/L       | 0,130       | 0,33        | 0,29        | 0,15        | 0,37        | 1                              |
| Hierro                      | mg/L       | 0,020       | 1,03        | 0,64        | 0,80        | 0,87        | 10                             |
| Manganeso                   | mg/L       | 0,800       | 0,08        | 2,00        | 1,10        | 2,90        | 2                              |
| Níquel                      | mg/L       | 0,096       | 0,09        | 0,17        | 0,12        | 0,30        | 2                              |
| Zinc                        | mg/L       | 0,130       | 0,42        | 0,50        | 0,13        | 0,28        | 5                              |

Elaboración: Autores

|               |                 |
|---------------|-----------------|
| Departamento: | Administrativo  |
| Código No.:   | CABL-O&M-IN-001 |
| Revisión No.: | 2               |
| Página No.:   | 40 de 125       |

|                                       |         |          |
|---------------------------------------|---------|----------|
| Carga de DBO5 (kg/día)                | 9 375,0 | 13.125,0 |
| Concentración DBO5 (mg/l)             | 150     | 150      |
| Concentración DBO5 soluble (mg/l)     | 86      | 86       |
| Concentración DBO5 particulada (mg/l) | 64      | 64       |

|                          |          |          |
|--------------------------|----------|----------|
| Carga de DQO (kg/día)    | 18.750,0 | 26.250,0 |
| Concentración DQO (mg/l) | 300,0    | 300,0    |

|                             |          |          |
|-----------------------------|----------|----------|
| Carga de S.S.T. (kg/día)    | 25.000,0 | 35.000,0 |
| Concentración S.S.T. (mg/l) | 400,0    | 400,0    |

|                            |         |         |
|----------------------------|---------|---------|
| Carga de N-NTK (kg/día)    | 1.375,0 | 1.925,0 |
| Concentración N-NTK (mg/l) | 22,0    | 22,0    |

**Ilustración 8.** Características del agua bruta en la PTAR-L  
Fuente: Memoria técnica de proyecto

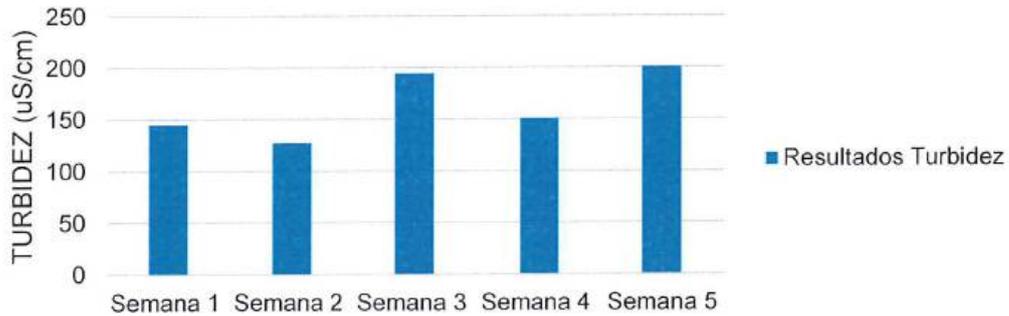
- Como se puede observar en la tabla 16 y en los datos de la ilustración 1 (correspondiente a las especificaciones de la memoria técnica de proyecto), la calidad de agua residual de ingreso, supera los valores esperados para las características en la línea de agua, al igual que en el mes de agosto. Además, recordamos que constantemente se evidencian fuertes descargas en pozo de gruesos (REVISAR ANEXO 6L: REGISTRO FOTOGRÁFICO DE DESCARGAS – MES SEPTIEMBRE 2021).

### 3.2.2.2 GRÁFICAS DE CONFORMIDAD AFLUENTE

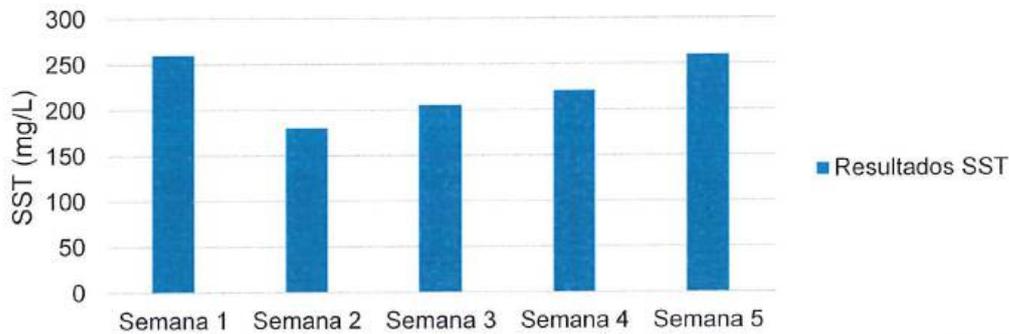


|               |                 |
|---------------|-----------------|
| Departamento: | Administrativo  |
| Código No.:   | CABL-O&M-IN-001 |
| Revisión No.: | 2               |
| Página No.:   | 41 de 125       |

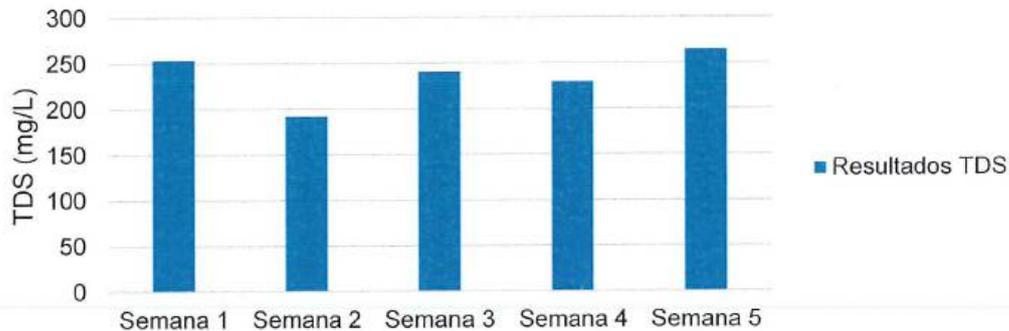
### CONFORMIDAD DEL AFLUENTE DE LA PTAR TURBIDEZ



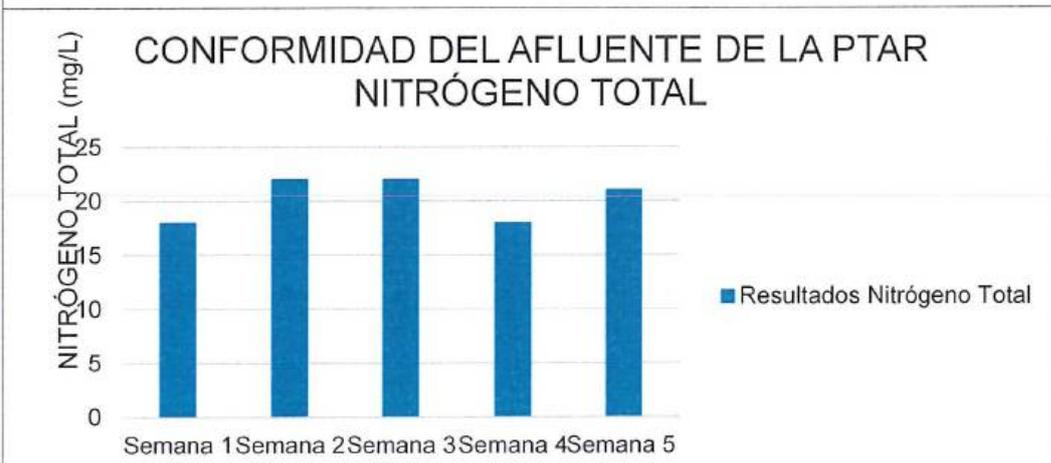
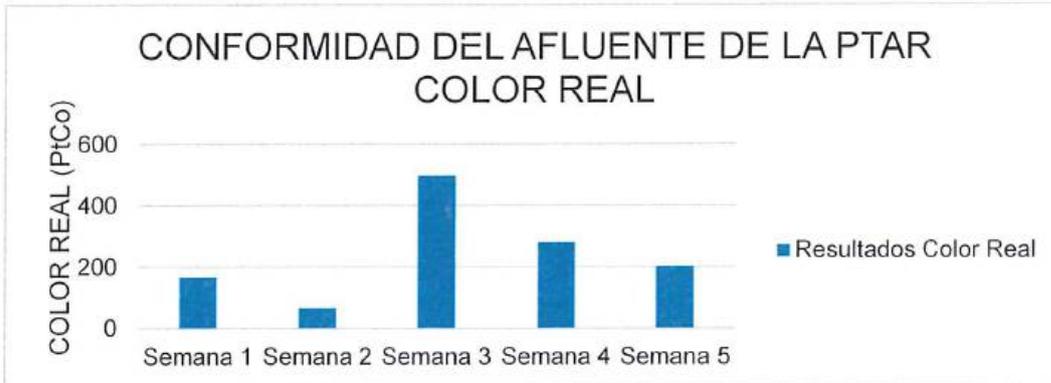
### CONFORMIDAD DEL AFLUENTE DE LA PTAR SST



### CONFORMIDAD DEL AFLUENTE DE LA PTAR TDS

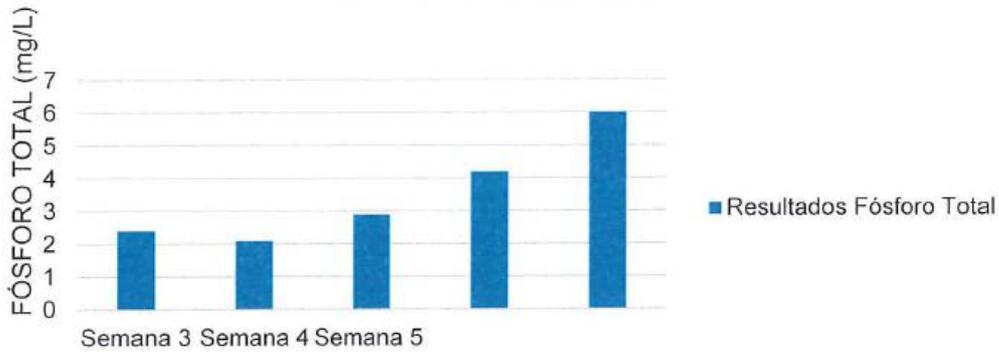


|               |                 |
|---------------|-----------------|
| Departamento: | Administrativo  |
| Código No.:   | CABL-O&M-IN-001 |
| Revisión No.: | 2               |
| Página No.:   | 42 de 125       |

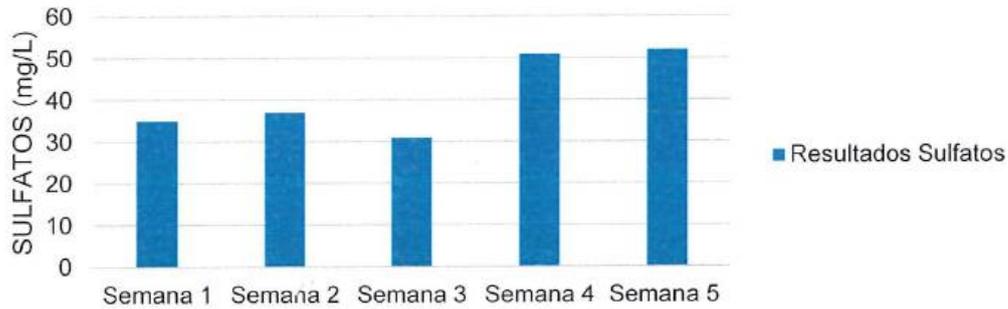


|               |                 |
|---------------|-----------------|
| Departamento: | Administrativo  |
| Código No.:   | CABL-O&M-IN-001 |
| Revisión No.: | 2               |
| Página No.:   | 43 de 125       |

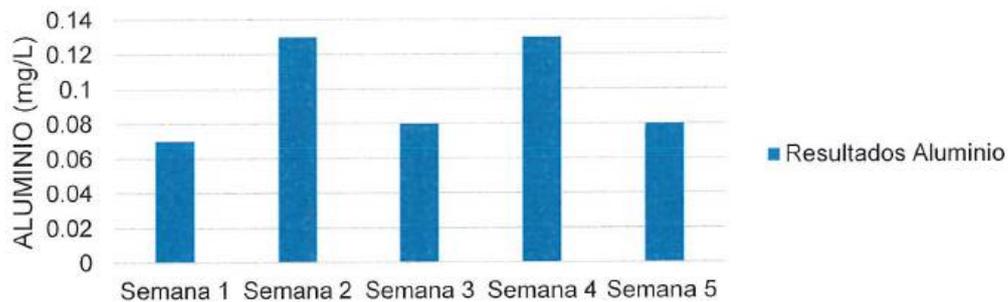
### CONFORMIDAD DEL AFLUENTE DE LA PTAR FÓSFORO TOTAL



### CONFORMIDAD DEL AFLUENTE DE LA PTAR SULFATOS

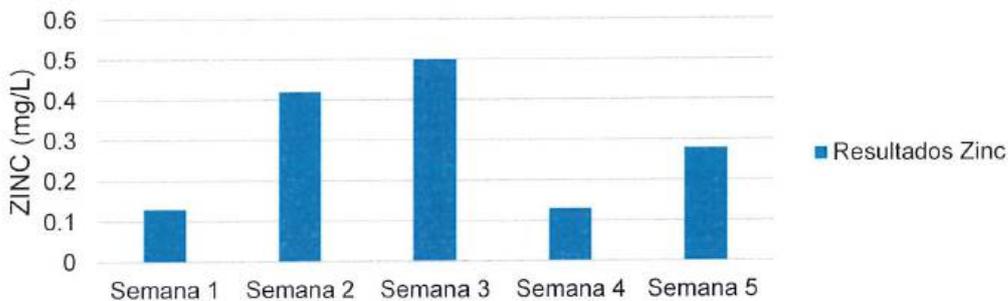


### CONFORMIDAD DEL AFLUENTE DE LA PTAR ALUMINIO

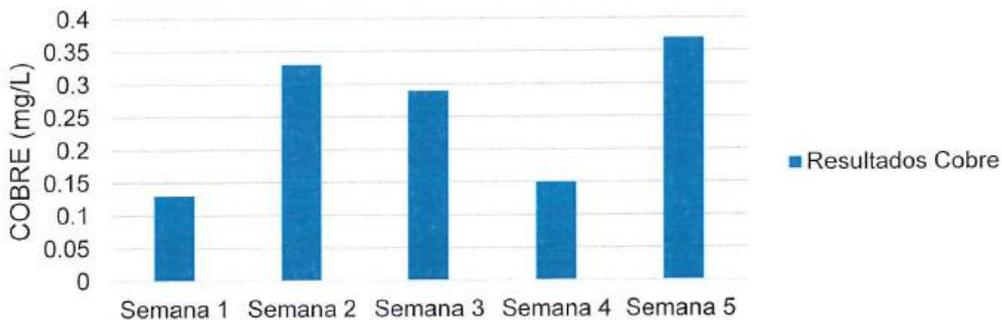


|               |                 |
|---------------|-----------------|
| Departamento: | Administrativo  |
| Código No.:   | CABL-O&M-IN-001 |
| Revisión No.: | 2               |
| Página No.:   | 44 de 125       |

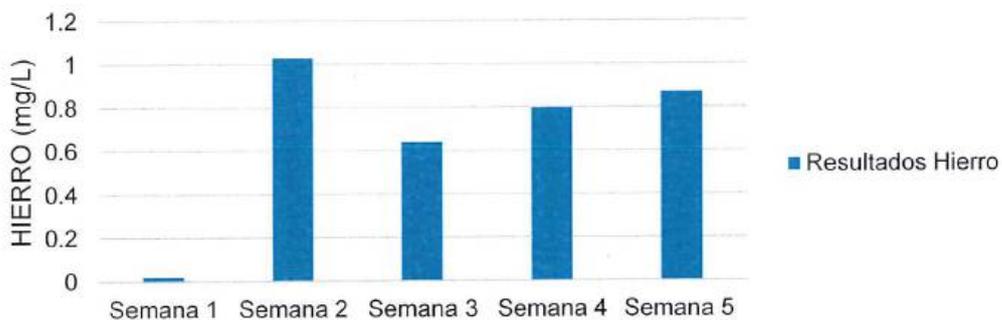
### CONFORMIDAD DEL AFLUENTE DE LA PTAR ZINC



### CONFORMIDAD DEL AFLUENTE DE LA PTAR COBRE

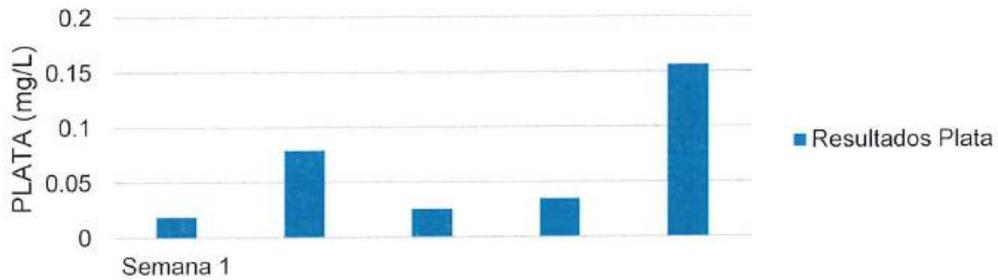


### CONFORMIDAD DEL AFLUENTE DE LA PTAR HIERRO

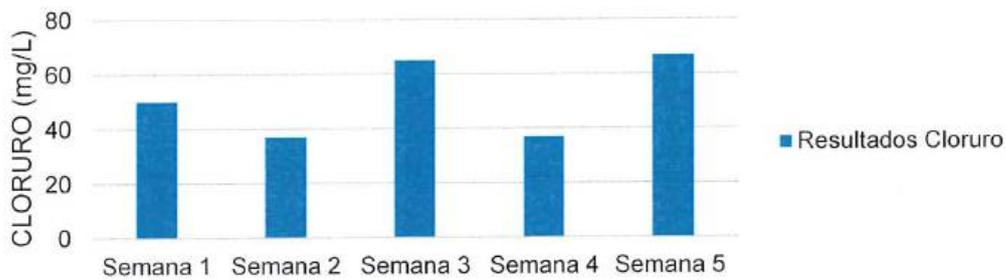


|               |                 |
|---------------|-----------------|
| Departamento: | Administrativo  |
| Código No.:   | CABL-O&M-IN-001 |
| Revisión No.: | 2               |
| Página No.:   | 45 de 125       |

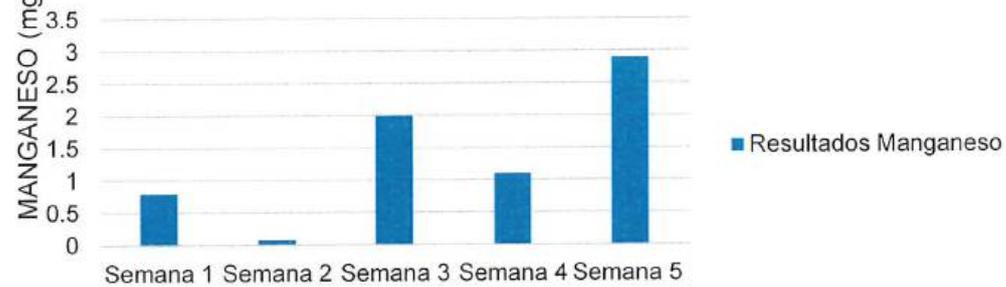
### CONFORMIDAD DEL AFLUENTE DE LA PTAR PLATA



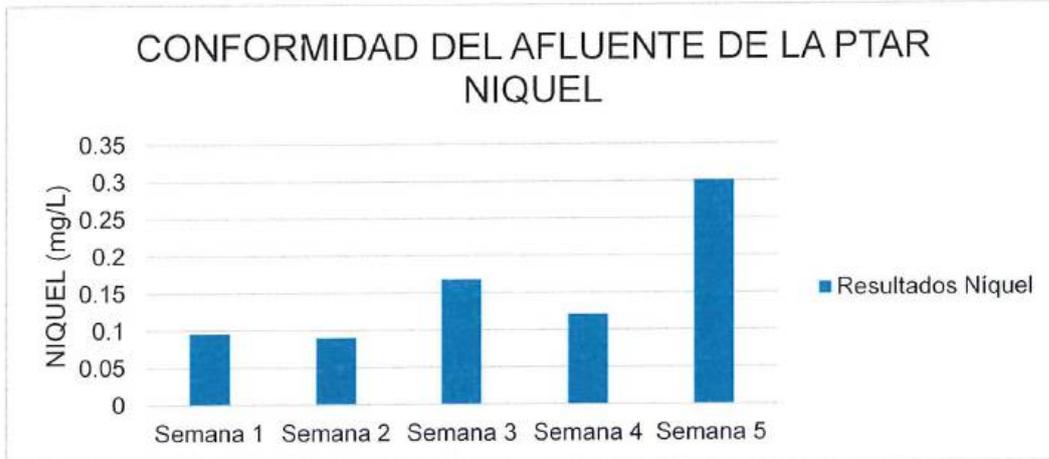
### CONFORMIDAD DEL AFLUENTE DE LA PTAR CLORURO



### CONFORMIDAD DEL AFLUENTE DE LA PTAR MANGANESO



|               |                 |
|---------------|-----------------|
| Departamento: | Administrativo  |
| Código No.:   | CABL-O&M-IN-001 |
| Revisión No.: | 2               |
| Página No.:   | 46 de 125       |



**Ilustración 9.** Gráficas de conformidad del afluente en la PTAR-L  
Elaboración: Autores

- Durante el mes de septiembre, parámetros como: DQO, DBO5, SST y plata, cuentan con un valor elevado, de acuerdo a las diversas descargas y posiblemente, se incrementen por efecto de la recirculación de fangos a la línea de agua.
- Al igual que en el mes de agosto, el valor elevado de plata, puede deberse a: lavado en el proceso de soldaduras con aleaciones de plata (en aceros, aluminio, etc.).
- El parámetro de pH, se ha mantenido en un rango entre 7-8, a pesar de las diversas descargas, evidenciadas de forma visual en pozo de gruesos durante el día.
- Parámetros como: fósforo total, sulfatos, aluminio, cobre, zinc, hierro, cloruros, manganeso y níquel, se han mantenido presentes en el agua de ingreso a la PTAR-L.
- Con respecto a los parámetros medidos, tales como: turbidez, oxígeno disuuelto, TDS, conductividad, hemos visto un mayor incremento en horarios donde la carga orgánica aumenta (entre las 10:30am – 15:00pm).
- Debemos considerar además que, conforme a la memoria técnica de proyecto y a los parámetros calculados, hemos tenido un ingreso de contaminantes mayor al esperado, con un caudal menor al nominal (720 l/s).

|               |                 |
|---------------|-----------------|
| Departamento: | Administrativo  |
| Código No.:   | CABL-O&M-IN-001 |
| Revisión No.: | 2               |
| Página No.:   | 47 de 125       |

### 3.2.2.3 Desarenador

**Tabla 17. Resultados en Desarenador**

| PARÁMETROS       | UNIDAD | SEMANA 1 | SEMANA 2 | SEMANA 3 | SEMANA 4 | SEMANA 5 | LÍMITE PERMISIBLE          |
|------------------|--------|----------|----------|----------|----------|----------|----------------------------|
| Temperatura      | °C     | 18,99    | 18,43    | 19,23    | 18,69    | 19,15    | (+)-3 en condición natural |
| Turbidez         | NTU    | 162,8    | 146,9    | 177,7    | 151,5    | 200,1    | n/d                        |
| Conductividad    | uS/cm  | 455,1    | 457,3    | 461,0    | 419,5    | 509,8    | n/d                        |
| pH               | -      | 7,35     | 7,50     | 7,19     | 7,16     | 7,20     | 7-9                        |
| Oxígeno Disuelto | mg/L   | 4,07     | 5,78     | 5,24     | 5,30     | 5,39     | n/d                        |
| TDS              | mg/L   | 225      | 221      | 240      | 211      | 256      | n/d                        |

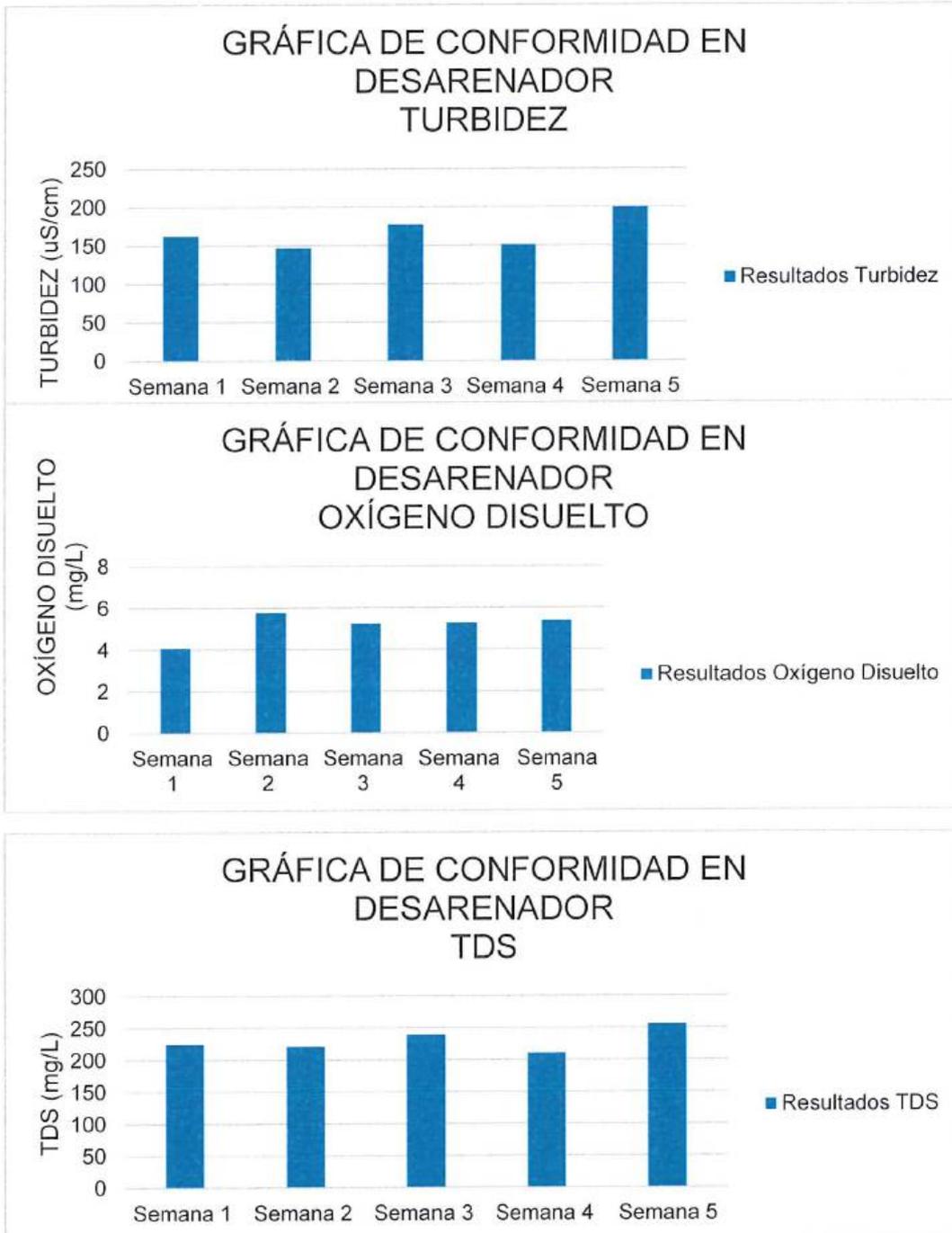
Elaboración: Autores

- Las muestras para análisis de calidad en desarenado, fueron tomadas junto a los sistemas de aireación, por lo que el movimiento en el agua provoca un incremento de los parámetros, específicamente de turbidez.
- Se considera únicamente la medición de los parámetros representados en la tabla 17, debido a que, el análisis no implica el gasto de reactivos u otros materiales de consumo. Considerando además que, el agua en esta etapa es similar al pozo de gruesos.

### 3.2.2.4 Gráficas de conformidad del desarenador



|               |                 |
|---------------|-----------------|
| Departamento: | Administrativo  |
| Código No.:   | CABL-O&M-IN-001 |
| Revisión No.: | 2               |
| Página No.:   | 48 de 125       |



**Ilustración 10.** Gráficas de conformidad en desarenador  
Elaboración: Autor

- Como se puede observar en las gráficas de conformidad de los parámetros de desarenado, el valor de pH continúa en un rango de 7-8; y en el caso de los

parámetros de turbidez, conductividad y temperatura, podemos apreciar que los valores obtenidos, mantienen semejanza con las mediciones en pozo de gruesos.

### 3.2.2.5 Arqueta de reparto primarios

Tabla 18. Resultados en arqueta de reparto primarios

| PARÁMETROS                  | UNIDA D | SEMANA 1 | SEMANA 2 | SEMANA 3 | SEMANA 4 | SEMANA 5 | LÍMITE PERMISIBLE (+/-)3 en condición natural |
|-----------------------------|---------|----------|----------|----------|----------|----------|---|
| Temperatura                 | °C      | 18,06    | 18,73    | 19,21    | 18,69    | 19,20    |   |
| Turbidez                    | NTU     | 139,4    | 133,6    | 184,4    | 151,5    | 182,7    | n/d   |
| Conductividad               | uS/cm   | 436,4    | 356,9    | 452,8    | 419,5    | 486,1    | n/d   |
| pH                          | -       | 7,36     | 7,34     | 7,22     | 7,16     | 7,19     | 7--9  |
| Oxígeno Disuelto            | mg/L    | 4,26     | 5,31     | 5,29     | 5,30     | 5,44     | n/d   |
| TDS                         | mg/L    | 216      | 182      | 226      | 211      | 243      | n/d   |
| Sólidos Suspendidos Totales | mg/L    | -        | 91       | 200      | 217      | 294      | 130   |

Elaboración: Autores

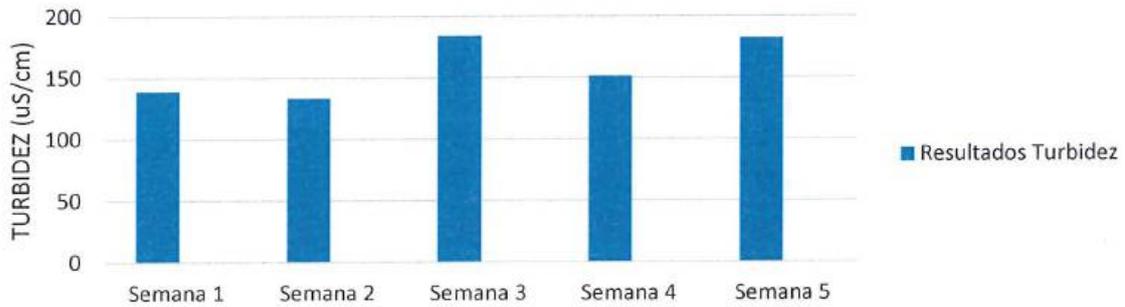
- No se realizó análisis de SST durante la primera semana del mes, por motivo de solicitud de compra de filtros; debido a que, inicialmente no se tenía previsto la evaluación de calidad en esta etapa del proceso.

### 3.2.2.6 Gráficas de conformidad de arqueta de reparto primarios

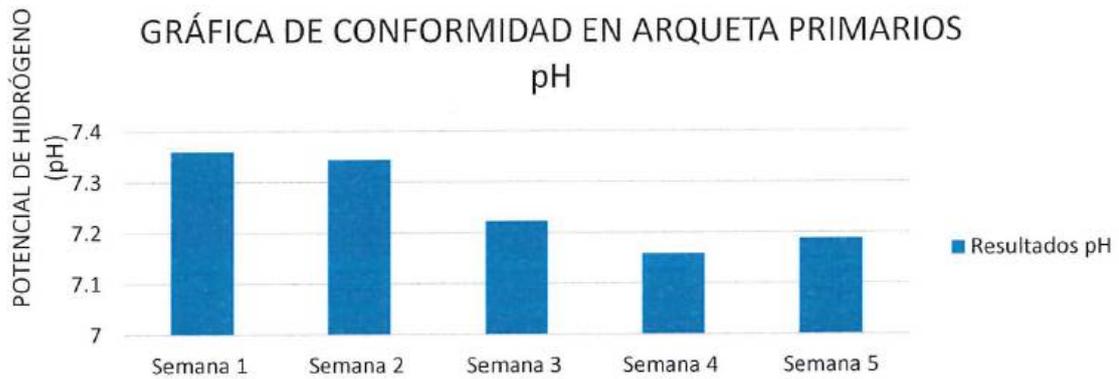


|               |                 |
|---------------|-----------------|
| Departamento: | Administrativo  |
| Código No.:   | CABL-O&M-IN-001 |
| Revisión No.: | 2               |
| Página No.:   | 50 de 125       |

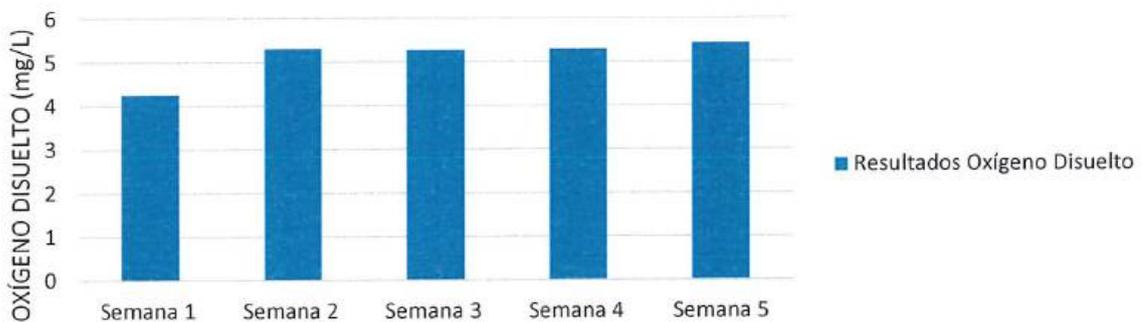
### GRÁFICA DE CONFORMIDAD EN ARQUETA PRIMARIOS TURBIDEZ



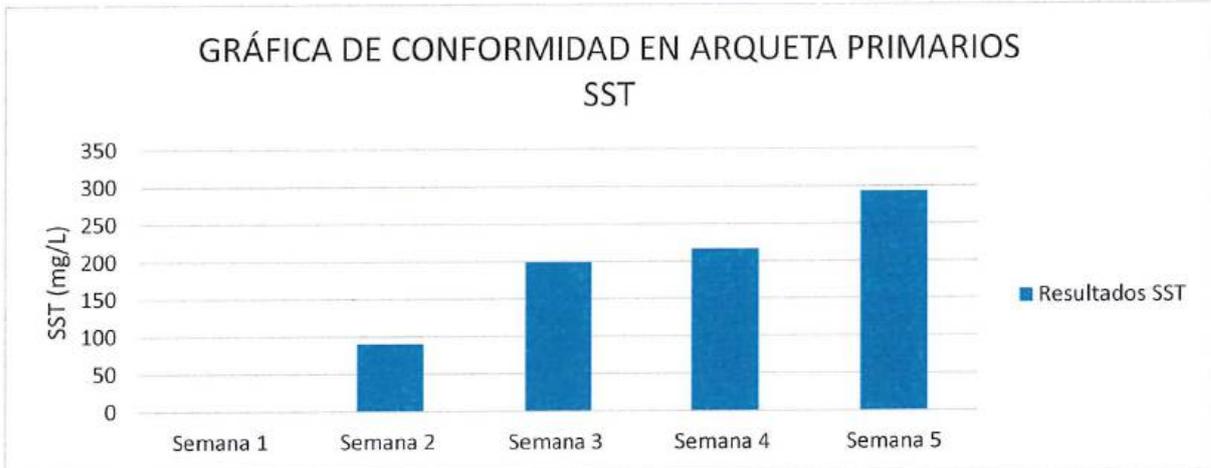
### GRÁFICA DE CONFORMIDAD EN ARQUETA PRIMARIOS pH



### GRÁFICA DE CONFORMIDAD EN ARQUETA PRIMARIOS OXÍGENO DISUELTO



|               |                 |
|---------------|-----------------|
| Departamento: | Administrativo  |
| Código No.:   | CABL-O&M-IN-001 |
| Revisión No.: | 2               |
| Página No.:   | 51 de 125       |



**Ilustración 11.** Gráficas de conformidad en arqueta de reparto  
Elaboración: Autores

- En este punto, el pH continúa en un rango de 7-8.
- En el caso de SST, se evidencia un incremento a partir de la tercera semana del mes de septiembre, llegando a un valor de 290 mg/L, tal como se aprecia en las gráficas de conformidad; siendo éste, un indicativo en el aumento de turbidez, conductividad y TDS.

### 3.2.2.7 Salida de decantadores primarios

**Tabla 19. Resultados en salida de decantadores primarios**

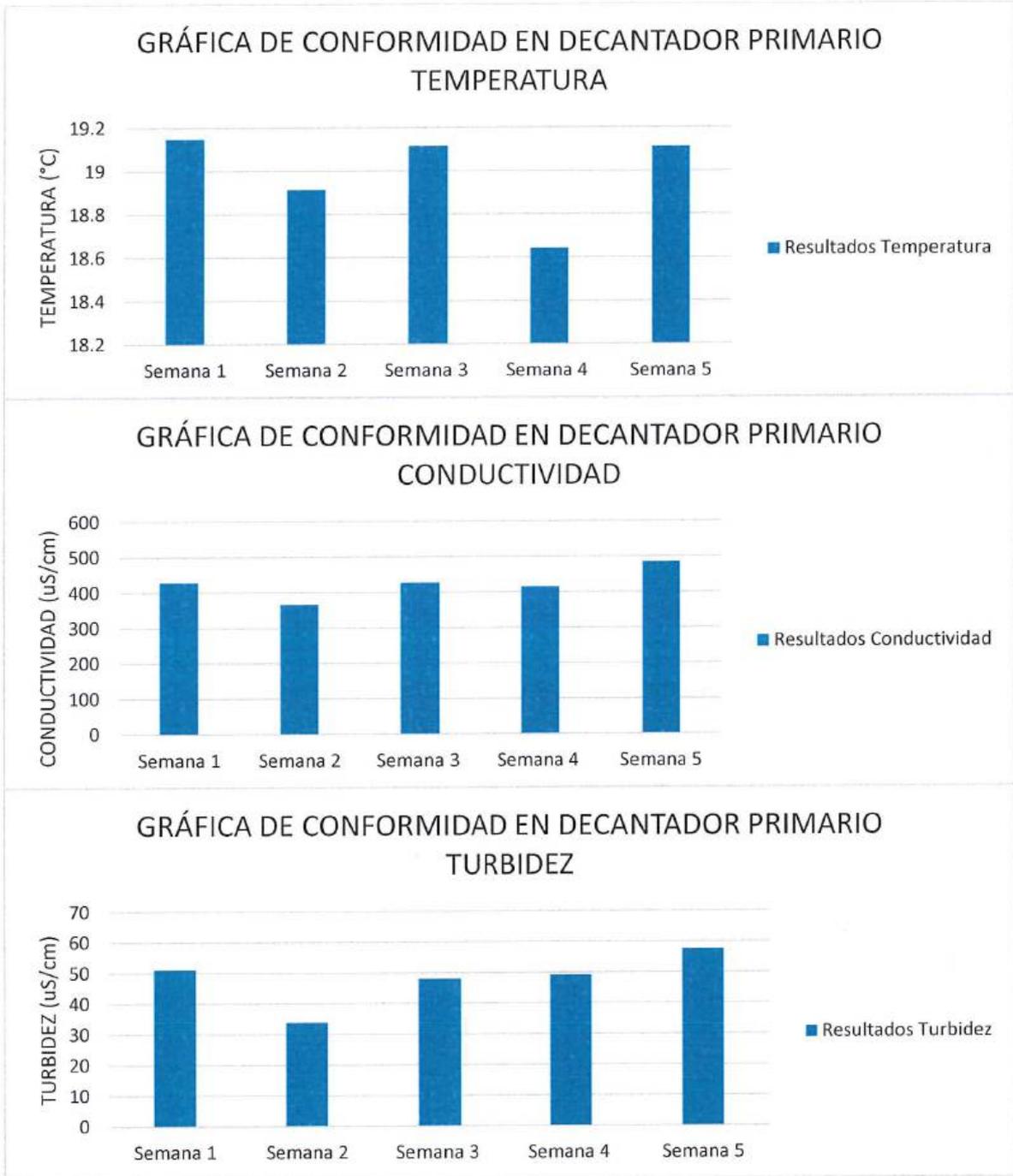
| PARÁMETROS                  | UNIDA<br>D | SEMANA<br>1 | SEMANA<br>2 | SEMANA<br>3 | SEMANA<br>4 | SEMANA<br>5 | LÍMITE PERMISIBLE              |
|-----------------------------|------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|--------------------------------|
| Temperatura                 | °C         | 19,15       | 18,91       | 19,12       | 18,64       | 19,11       | (+)-3 en condición natural     |
| Turbidez                    | NTU        | 51,2        | 33,96       | 48,08       | 49,24       | 57,72       | n/d                            |
| Conductividad               | uS/cm      | 429,1       | 366,27      | 427,79      | 415,92      | 485,58      | n/d                            |
| pH                          | -          | 7,42        | 7,44        | 7,19        | 7,17        | 7,20        | 7--9                           |
| Oxígeno Disuelto            | mg/L       | 4,03        | 5,04        | 5,38        | 5,40        | 5,54        | n/d                            |
| TDS                         | mg/L       | 211         | 180,45      | 214,11      | 207,92      | 242,92      | n/d                            |
| Sólidos Suspendidos Totales | mg/L       | 44          | 46,50       | 26,00       | 33,33       | 42,75       | 130                            |
| DQO                         | mg/L       | 210         | 189,00      | 197,00      | 129,00      | 130,00      | 200                            |
| DBO                         | mg/L       | 0,00        | 103,00      | 108,00      | 133,00      | 0,00        | 100<br>Inaplicable en dilución |
| Color Real                  | Pl/Co      | 89,00       | 88,00       | 204,00      | 162,00      | 153,00      | 1/20                           |
| N. Total                    | mg/L       | 14,00       | 11,00       | 19,00       | 15,00       | 20,00       | n/d                            |
| P. Total                    | mg/L       | 1,10        | 1,90        | 1,80        | 2,00        | 0,50        | 10                             |
| Sulfatos                    | mg/L       | 33,00       | 30,00       | 29,00       | 33,00       | 50,00       | 1000                           |
| Cloruros                    | mg/L       | 51,00       | 25,00       | 41,00       | 28,00       | 23,00       | 1000                           |
| Aluminio                    | mg/L       | 0,040       | 0,080       | 0,080       | 0,100       | 0,040       | 5                              |
| Plata                       | mg/L       | 0,065       | 0,051       | 0,097       | 0,043       | 0,082       | 0,1                            |
| Cobre                       | mg/L       | 0,000       | 0,340       | 0,070       | 0,120       | 0,020       | 1                              |
| Hierro                      | mg/L       | 0,010       | 0,370       | 0,380       | 0,900       | 0,290       | 10                             |
| Manganeso                   | mg/L       | 0,400       | 0,050       | 0,800       | 0,300       | 0,400       | 2                              |
| Níquel                      | mg/L       | 0,064       | 0,081       | 0,026       | 0,058       | 0,082       | 2                              |
| Zinc                        | mg/L       | 0,070       | 0,390       | 0,160       | 0,002       | 0,190       | 5                              |

Elaboración: Autores

- La cantidad de parámetros medidos nuevamente aumenta, tal como en el pozo de gruesos, con la finalidad de verificar los rendimientos de remoción en esta etapa del proceso.
- Tal como se detalla en el apartado de operación "Eficiencia de la PTAR-L", se ha realizado un representación gráfica de remoción de contaminantes, en base al caudal tratado y de diseño.

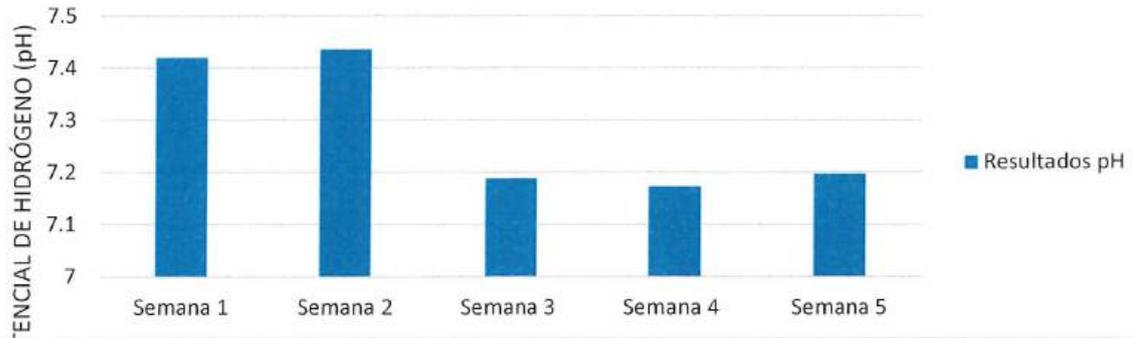
|               |                 |
|---------------|-----------------|
| Departamento: | Administrativo  |
| Código No.:   | CABL-O&M-IN-001 |
| Revisión No.: | 2               |
| Página No.:   | 53 de 125       |

### 3.2.2.8 Gráficas de conformidad de decantadores primarios



|               |                 |
|---------------|-----------------|
| Departamento: | Administrativo  |
| Código No.:   | CABL-O&M-IN-001 |
| Revisión No.: | 2               |
| Página No.:   | 54 de 125       |

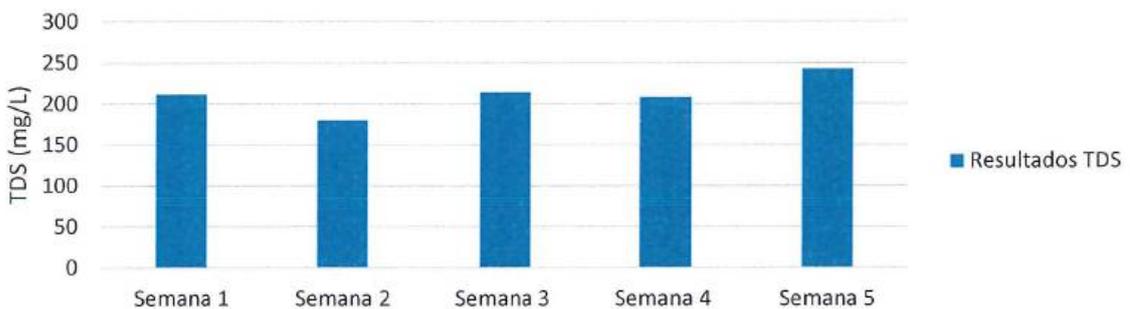
GRÁFICA DE CONFORMIDAD EN DECANTADOR PRIMARIO  
pH



GRÁFICA DE CONFORMIDAD EN DECANTADOR PRIMARIO  
OXÍGENO DISUELTO

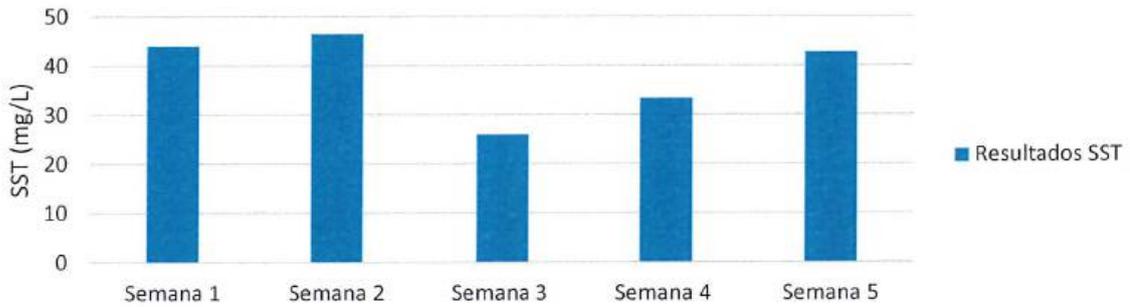


GRÁFICA DE CONFORMIDAD EN DECANTADOR PRIMARIO  
TDS

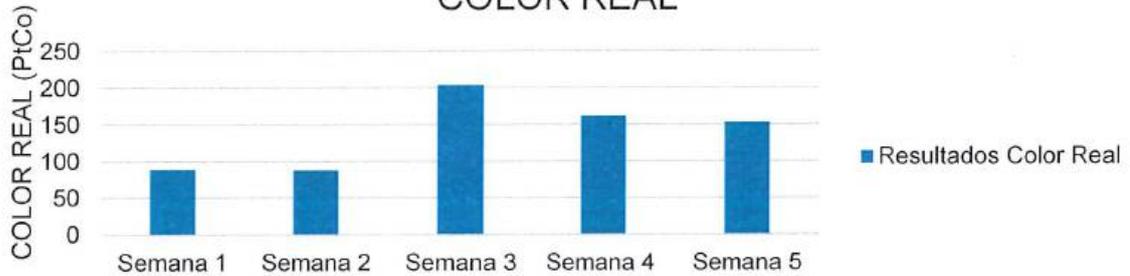


|               |                 |
|---------------|-----------------|
| Departamento: | Administrativo  |
| Código No.:   | CABL-O&M-IN-001 |
| Revisión No.: | 2               |
| Página No.:   | 55 de 125       |

GRÁFICA DE CONFORMIDAD EN DECANTADOR PRIMARIO  
SST



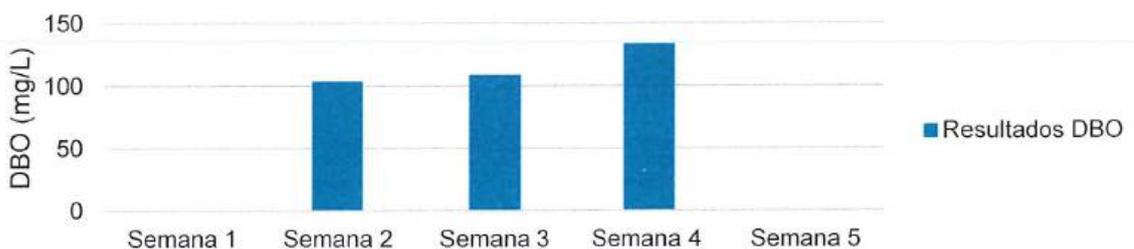
GRÁFICA DE CONFORMIDAD EN DECANTADOR PRIMARIO  
COLOR REAL



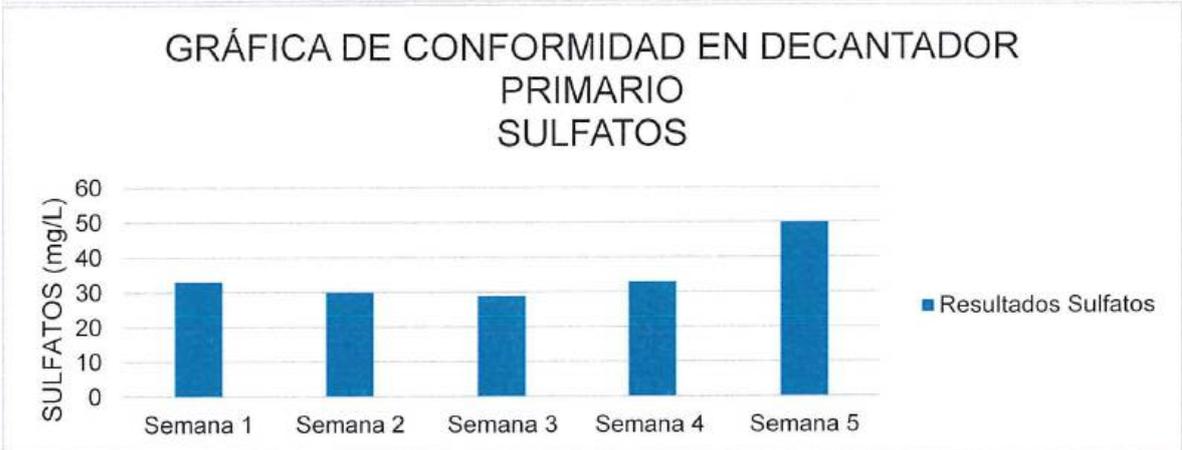
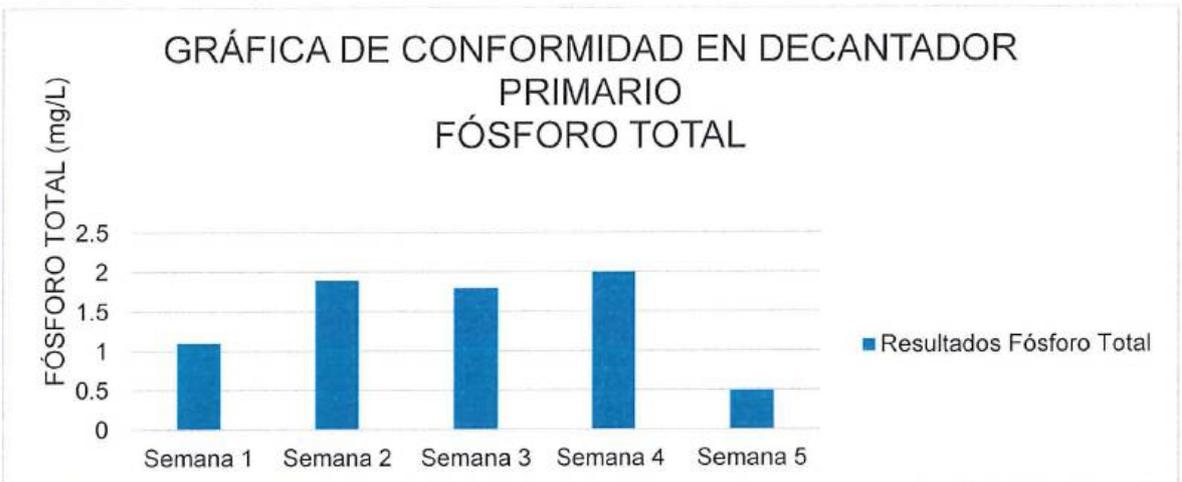
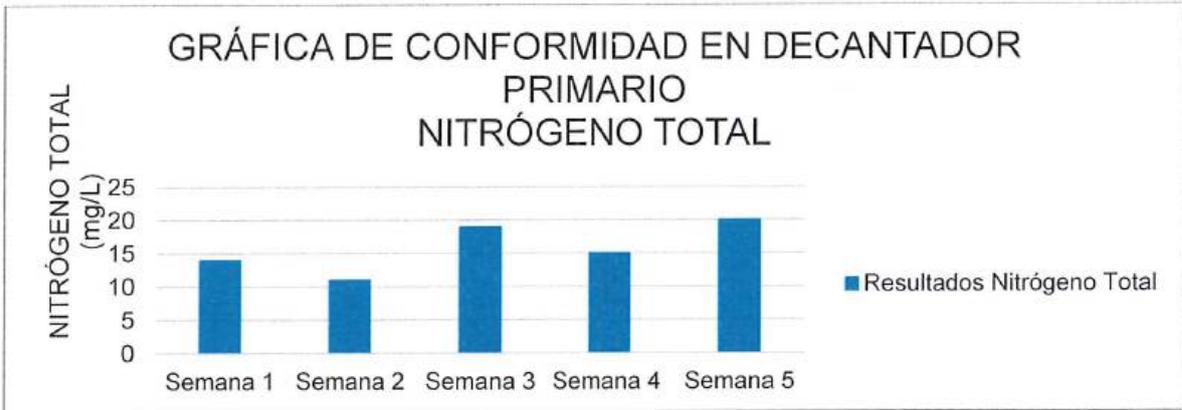
GRÁFICA DE CONFORMIDAD EN DECANTADOR PRIMARIO  
DQO



GRÁFICA DE CONFORMIDAD EN DECANTADOR PRIMARIO  
DBO5

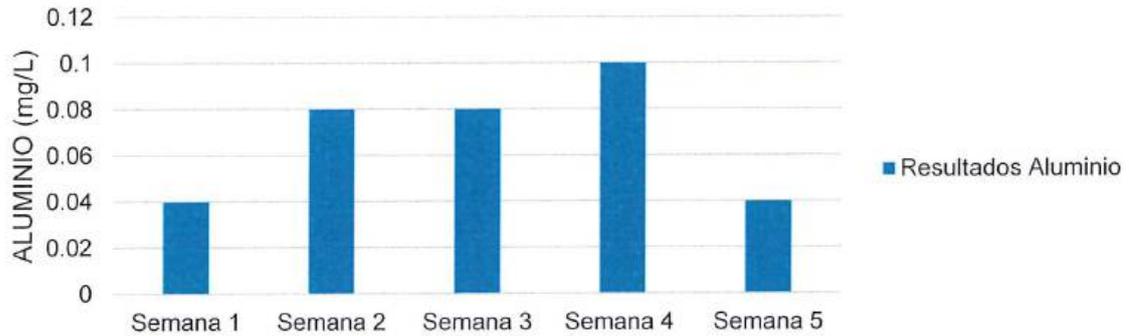


|               |                 |
|---------------|-----------------|
| Departamento: | Administrativo  |
| Código No.:   | CABL-O&M-IN-001 |
| Revisión No.: | 2               |
| Página No.:   | 56 de 125       |

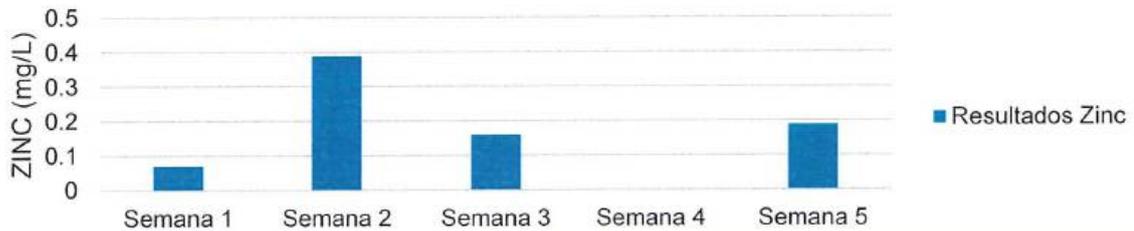


|               |                 |
|---------------|-----------------|
| Departamento: | Administrativo  |
| Código No.:   | CABL-O&M-IN-001 |
| Revisión No.: | 2               |
| Página No.:   | 57 de 125       |

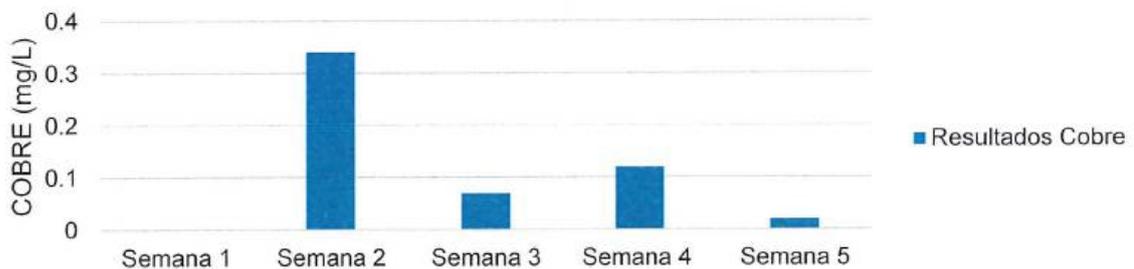
### GRÁFICA DE CONFORMIDAD EN DECANTADOR PRIMARIO ALUMINIO



### GRÁFICA DE CONFORMIDAD EN DECANTADOR PRIMARIO ZINC

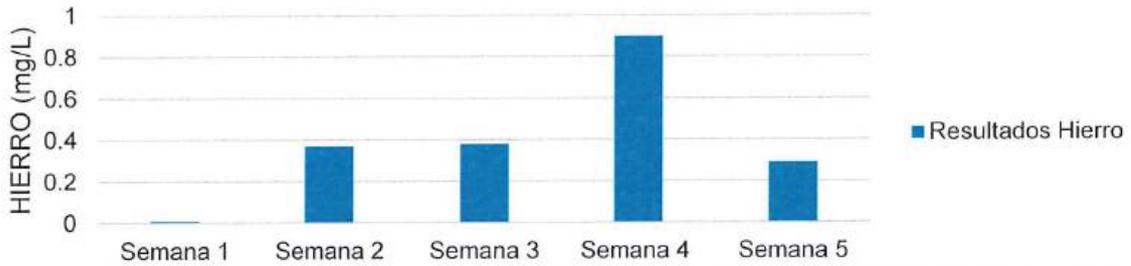


### GRÁFICA DE CONFORMIDAD EN DECANTADOR PRIMARIO COBRE

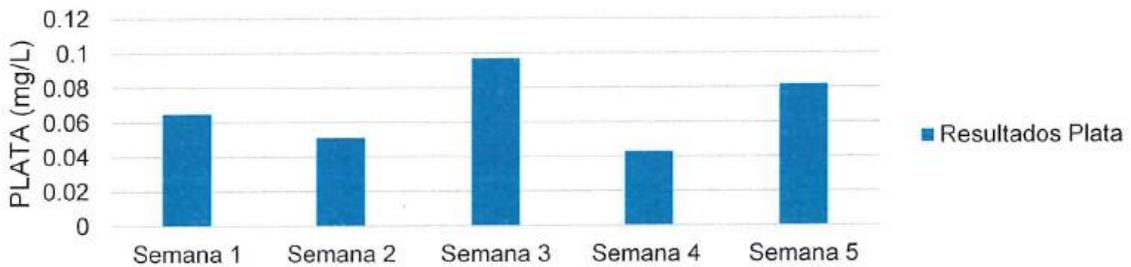


|               |                 |
|---------------|-----------------|
| Departamento: | Administrativo  |
| Código No.:   | CABL-O&M-IN-001 |
| Revisión No.: | 2               |
| Página No.:   | 58 de 125       |

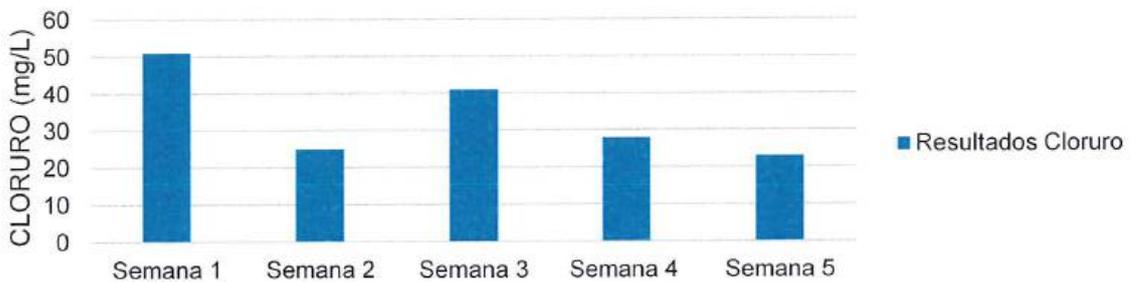
### GRÁFICA DE CONFORMIDAD EN DECANTADOR PRIMARIO HIERRO



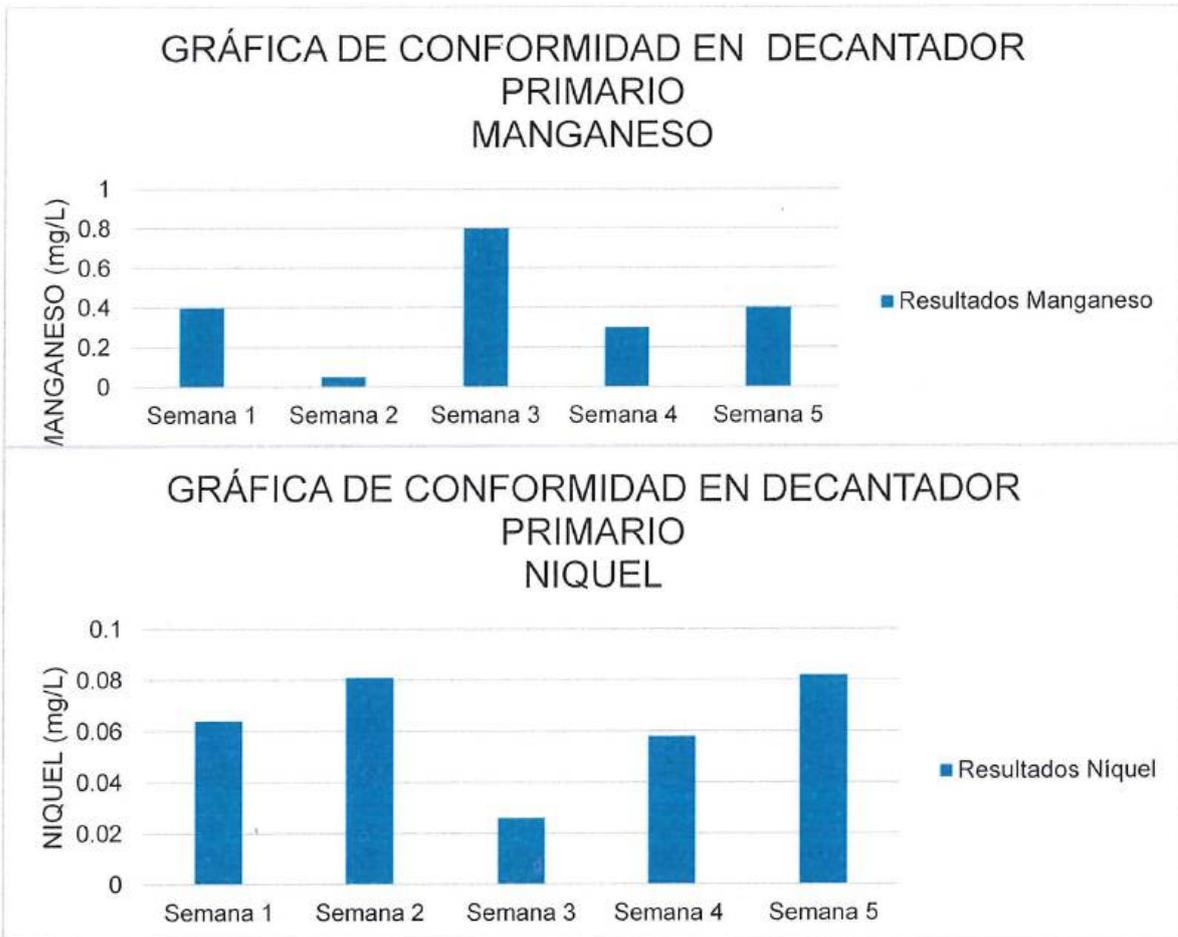
### GRÁFICA DE CONFORMIDAD EN DECANTADOR PRIMARIO PLATA



### GRÁFICA DE CONFORMIDAD EN DECANTADOR PRIMARIO CLORURO



|               |                 |
|---------------|-----------------|
| Departamento: | Administrativo  |
| Código No.:   | CABL-O&M-IN-001 |
| Revisión No.: | 2               |
| Página No.:   | 59 de 125       |



**Ilustración 12.** Gráficas de conformidad en decantación primaria  
Elaboración: Autores

- Podemos observar (en las gráficas de conformidad), que los parámetros medidos en esta etapa del proceso, reducen considerablemente su valor de acuerdo a los valores obtenidos en la etapa inicial (pozo de gruesos).
- La remoción de contaminantes (especialmente con parámetros como DQO y SST), mantiene una eficiencia elevada, tal como se determinó en el mes de agosto.
- El potencia del Hidrógeno continúa manteniéndose en un rango similar entre pozo de gruesos y salida de decantación primaria (valor entre 7-8).
- A pesar de que en el proceso de decantación no interviene la adición de reactivos químicos para asegurar la eliminación de metales pesados, podemos apreciar que, existe una reducción de dichos parámetros a la salida de esta etapa.

### 3.2.2.9 Arqueta de secundarios

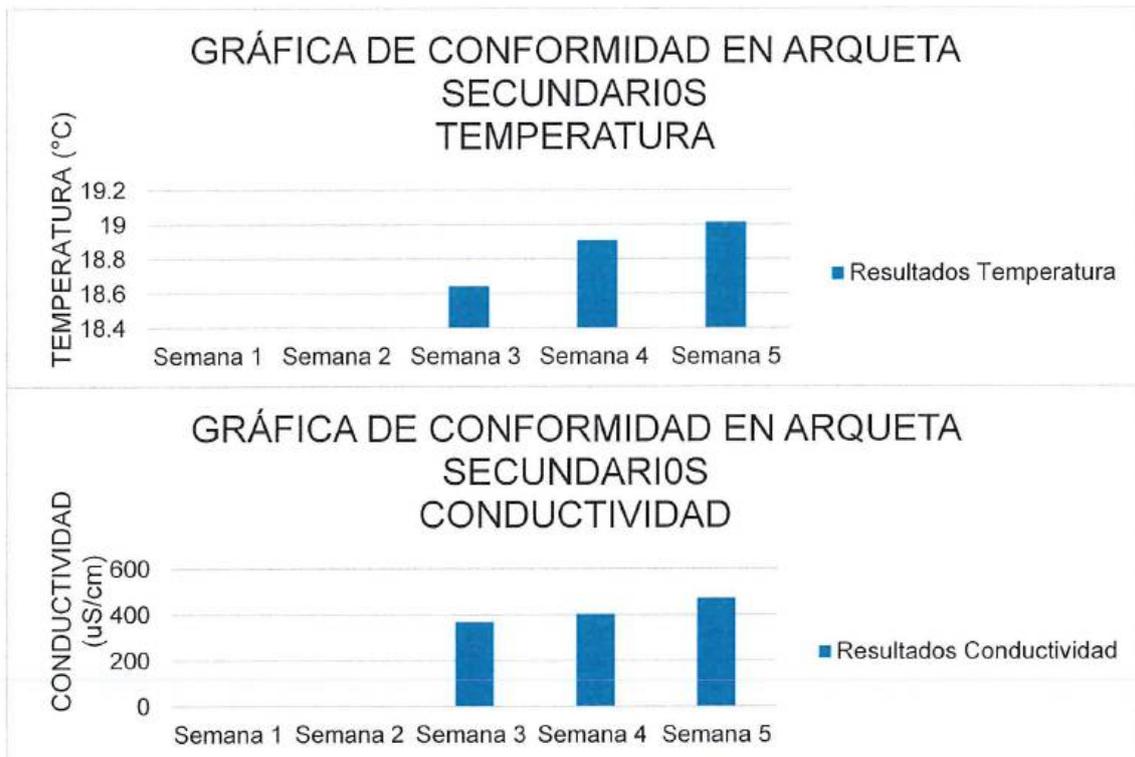
**Tabla 20.** Resultados en arqueta de secundarios

| PARÁMETROS                  | UNIDAD | SEMANA 3 | SEMANA 4 | SEMANA 5 | LÍMITE PERMISIBLE          |
|-----------------------------|--------|----------|----------|----------|----------------------------|
| Temperatura                 | °C     | 18,64    | 18,91    | 19,02    | (+)-3 en condición natural |
| Turbidez                    | NTU    | 29,2     | 35,5     | 25,1     | n/d                        |
| Conductividad               | uS/cm  | 368,2    | 403,6    | 472,1    | n/d                        |
| pH                          | -      | 7,50     | 7,46     | 7,53     | 7--9                       |
| Oxígeno Disuelto            | mg/L   | 5,67     | 5,65     | 5,78     | n/d                        |
| TDS                         | mg/L   | 184      | 202      | 236      | n/d                        |
| Sólidos Suspendidos Totales | mg/L   | -        | -        | 31       | 130                        |

Elaboración: Autores

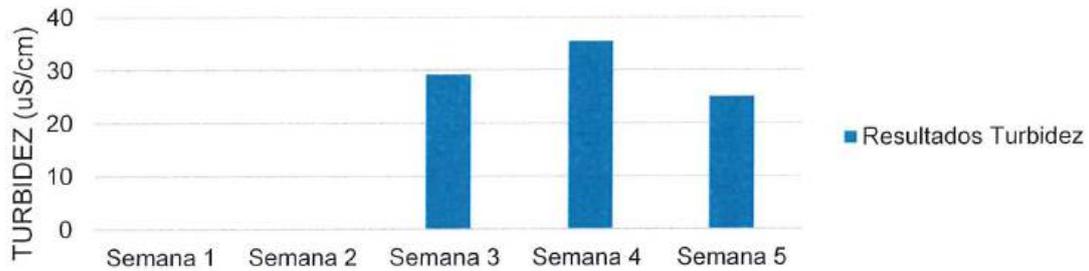
- Durante las últimas semanas de septiembre, se ha incrementado el punto de arqueta de secundarios, para dar inicio con la determinación de la eficiencia en filtros percoladores. Este punto no se había evaluado inicialmente, con la finalidad de esperar un tiempo prudente en la formación de la biopelícula.

### 3.2.2.10 Gráficas de conformidad en arqueta de secundarios



|               |                 |
|---------------|-----------------|
| Departamento: | Administrativo  |
| Código No.:   | CABL-O&M-IN-001 |
| Revisión No.: | 2               |
| Página No.:   | 61 de 125       |

### GRÁFICA DE CONFORMIDAD EN ARQUETA SECUNDARIOS TURBIDEZ



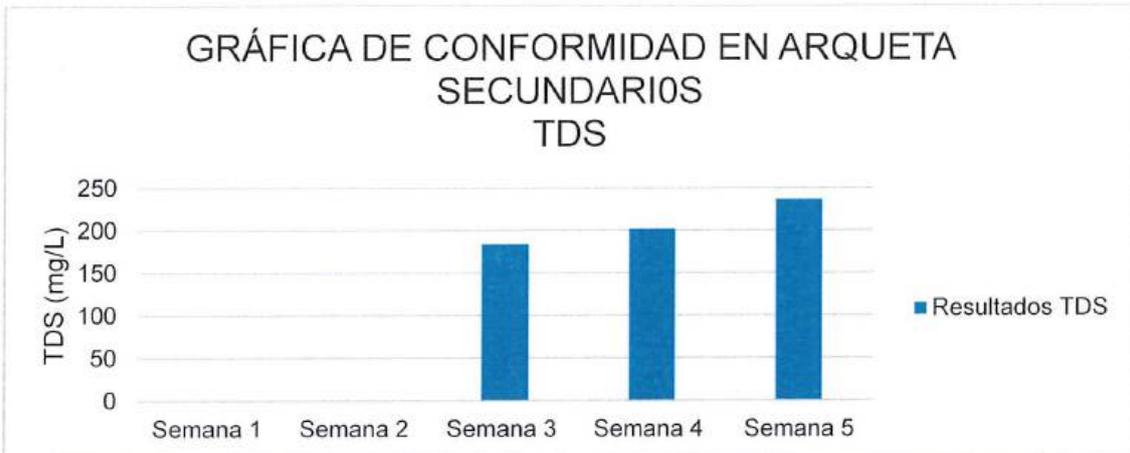
### GRÁFICA DE CONFORMIDAD EN ARQUETA SECUNDARIOS pH



### GRÁFICA DE CONFORMIDAD EN ARQUETA SECUNDARIOS OXÍGENO DISUELTO



|               |                 |
|---------------|-----------------|
| Departamento: | Administrativo  |
| Código No.:   | CABL-O&M-IN-001 |
| Revisión No.: | 2               |
| Página No.:   | 62 de 125       |



**Ilustración 13.** Gráficas de conformidad en arqueta de secundarios

Elaboración: Autores

- La conductividad tiende a mantenerse durante las semanas 3 y 5, y para la semana 4 se refleja un valor ascendente de este parámetro. Dicho comportamiento puede ser un indicativo de que aún la eficiencia en filtros percoladores no es elevada.
- Si el agua en arqueta de secundarios continúa con este comportamiento, en referencia a conductividad y TDS, puede ser necesario una recirculación del caudal de salida a filtros percoladores.
- El medio aerobio en donde se desarrollan las bacterias se basa en el consumo de oxígeno, por lo que, posiblemente el filtro aún requiera de mayor cantidad de microorganismos adheridos a la biopelícula. Sin embargo, debemos recordar que, la salida del agua de los filtros percoladores, tiene contacto directo con el aire que ingresa de forma natural, y por golpeteo, nuevamente el recurso hídrico tiende a oxigenarse.
- El pH continúa dentro del rango de 7-8.

- Los sólidos suspendidos totales determinados en la semana 5, evidencian una eficiencia del 28% de remoción con respecto al agua de ingreso a filtros percoladores, lo cual, establece una reducción mínima de turbidez. No obstante, es recomendable continuar con el seguimiento de este parámetro en el próximo mes, para evaluar el avance de esta etapa.
- De igual forma, es indispensable iniciar con la caracterización del agua en base a otros parámetros medibles en laboratorio interno de la PTAR-L, con la finalidad de conocer exactamente la eficiencia de los filtros percoladores.

### 3.2.2.11 Salida de decantadores secundarios

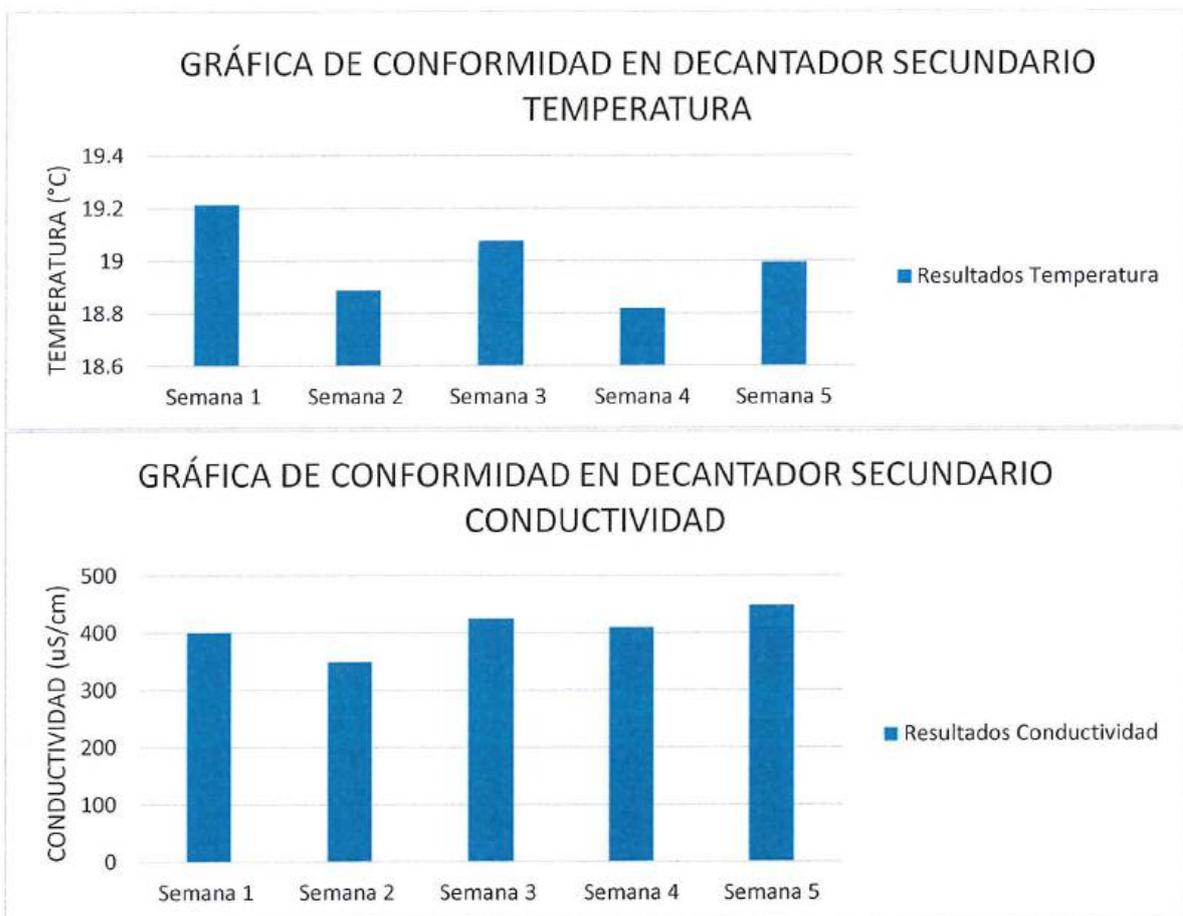
**Tabla 21.** Resultados en salida de decantación secundaria

| PARÁMETROS                  | UNIDA<br>D | SEMANA<br>1 | SEMANA<br>2 | SEMANA<br>3 | SEMANA<br>4 | SEMANA<br>5 | LÍMITE PERMISIBLE               |
|-----------------------------|------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|---------------------------------|
| Temperatura                 | °C         | 19,22       | 18,89       | 19,08       | 18,82       | 19,00       | (+)-3 en condición natural      |
| Turbidez                    | NTU        | 22,80       | 53,38       | 17,76       | 19,03       | 19,02       | n/d                             |
| Conductividad               | uS/cm      | 401,20      | 348,96      | 424,95      | 409,17      | 447,80      | n/d                             |
| pH                          | -          | 6,21        | 7,33        | 7,50        | 7,41        | 7,49        | 7--9                            |
| Oxígeno Disuelto            | mg/L       | 4,46        | 22,86       | 5,81        | 5,70        | 5,55        | n/d                             |
| TDS                         | mg/L       | 219,67      | 173,67      | 213,84      | 214,42      | 218,60      | n/d                             |
| Sólidos Suspendidos Totales | mg/L       | 19,67       | 49,33       | 12,00       | 9,33        | 21,00       | 130                             |
| DQO                         | mg/L       | 124,00      | 104,00      | 165,67      | 98,00       | 43,00       | 200                             |
| DBO                         | mg/L       | 0,00        | 60,00       | 58,00       | 71,00       | 0,00        | 100<br>Inapreciable en dilución |
| Color Real                  | PT/Co      | 69,00       | 61,00       | 131,00      | 98,00       | 102,00      | 1/20                            |
| N. Total                    | mg/L       | 8,00        | 9,00        | 16,00       | 10,00       | 18,00       | n/d                             |
| P. Total                    | mg/L       | 0,60        | 1,30        | 1,20        | 1,30        | 0,30        | 10                              |
| Sulfatos                    | mg/L       | 33,00       | 32,00       | 29,00       | 34,00       | 58,00       | 1000                            |
| Cloruros                    | mg/L       | 46,00       | 20,00       | 25,00       | 29,00       | 21,00       | 1000                            |
| Aluminio                    | mg/L       | 0,03        | 0,03        | 0,05        | 0,09        | 0,01        | 5                               |
| Plata                       | mg/L       | 0,06        | 0,04        | 0,14        | 0,01        | 0,10        | 0,1                             |
| Cobre                       | mg/L       | 0,01        | 0,15        | 0,07        | 0,05        | 0,04        | 1                               |
| Hierro                      | mg/L       | 0,00        | 0,17        | 0,12        | 0,40        | 0,24        | 10                              |
| Manganeso                   | mg/L       | 0,30        | 0,03        | 0,70        | 0,30        | 0,60        | 2                               |
| Níquel                      | mg/L       | 0,03        | 0,07        | 0,00        | 0,02        | 0,02        | 2                               |
| Zinc                        | mg/L       | 0,00        | 0,33        | 0,10        | 0,00        | 0,23        | 5                               |

|               |                 |
|---------------|-----------------|
| Departamento: | Administrativo  |
| Código No.:   | CABL-O&M-IN-001 |
| Revisión No.: | 2               |
| Página No.:   | 64 de 125       |

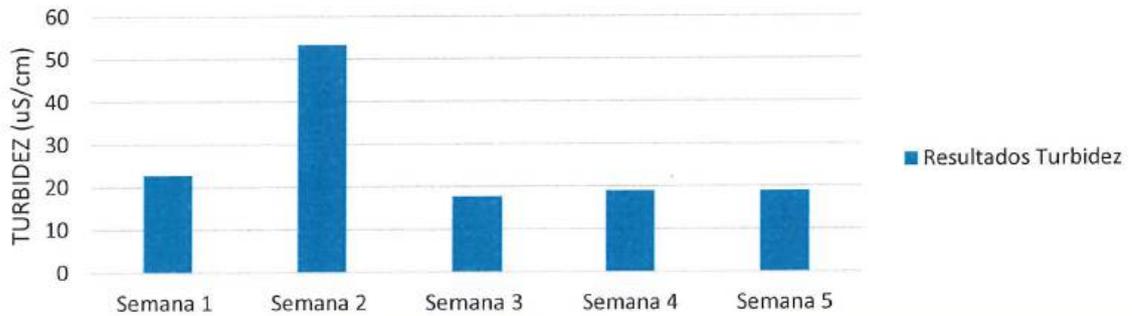
- Durante el presente mes, continuamos con la evaluación general en decantadores secundarios.
- En esta etapa los parámetros medibles ya evidencian el cumplimiento de la normativa ambiental, sin considerar el proceso terciario de desinfección.

### 3.2.2.12 Gráficas de conformidad de decantación secundaria

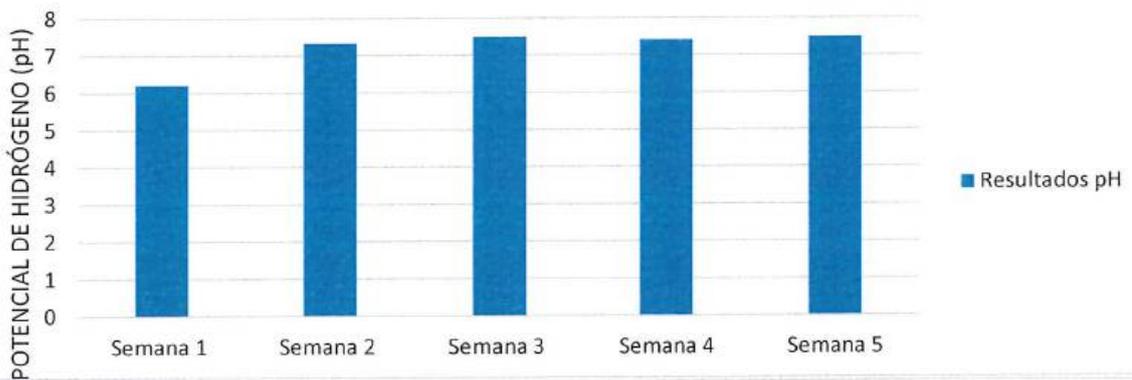


|               |                 |
|---------------|-----------------|
| Departamento: | Administrativo  |
| Código No.:   | CABL-O&M-IN-001 |
| Revisión No.: | 2               |
| Página No.:   | 65 de 125       |

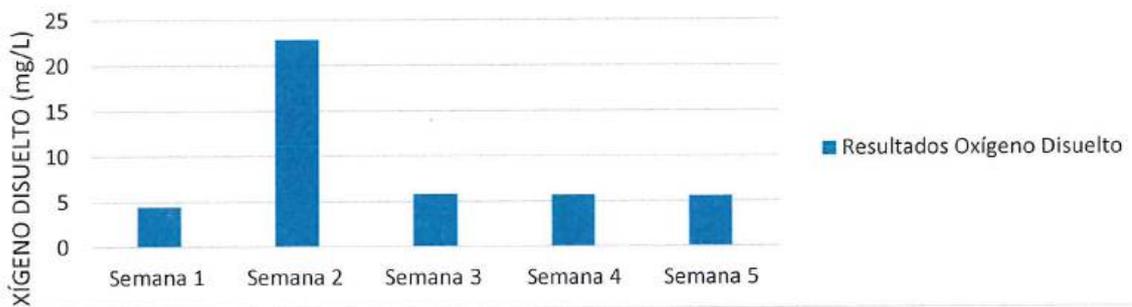
### GRÁFICA DE CONFORMIDAD EN DECANTADOR SECUNDARIO TURBIDEZ



### GRÁFICA DE CONFORMIDAD EN DECANTADOR SECUNDARIO pH

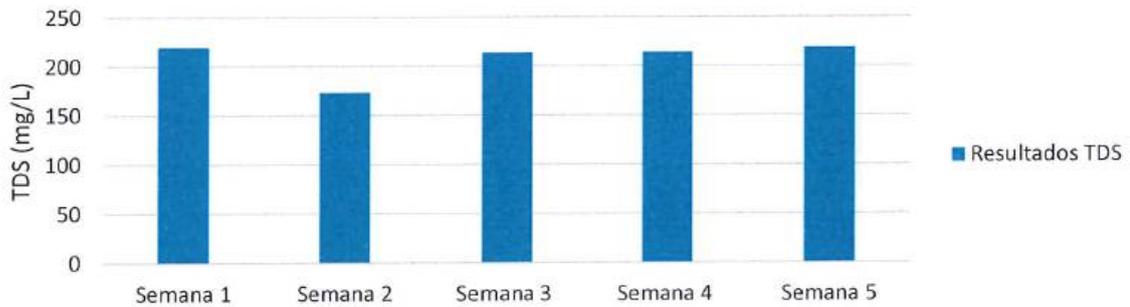


### GRÁFICA DE CONFORMIDAD EN DECANTADOR SECUNDARIO OXÍGENO DISUELTTO

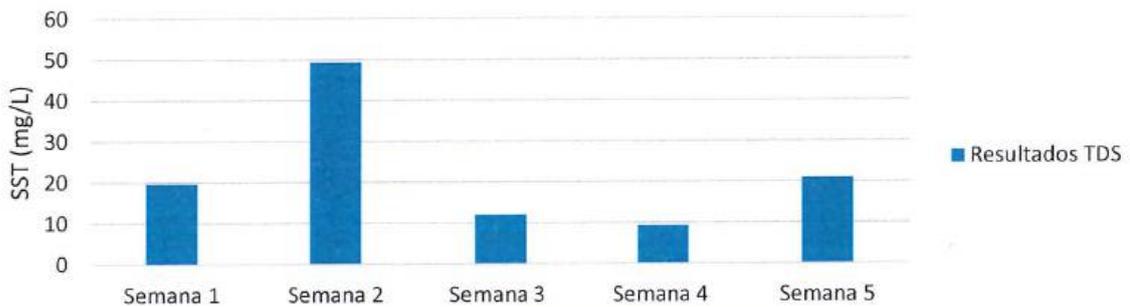


|               |                 |
|---------------|-----------------|
| Departamento: | Administrativo  |
| Código No.:   | CABL-O&M-IN-001 |
| Revisión No.: | 2               |
| Página No.:   | 66 de 125       |

### GRÁFICA DE CONFORMIDAD EN DECANTADOR PRIMARIO TDS



### GRÁFICA DE CONFORMIDAD EN DECANTADOR PRIMARIO SST

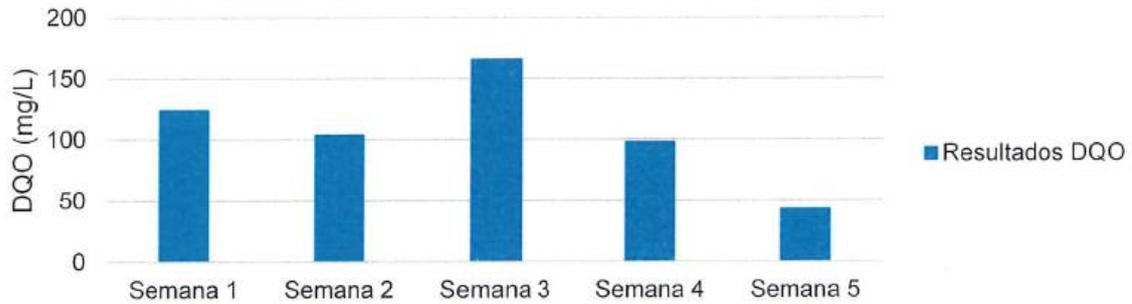


### GRÁFICA DE CONFORMIDAD EN DECANTADOR SECUNDARIO COLOR REAL



|               |                 |
|---------------|-----------------|
| Departamento: | Administrativo  |
| Código No.:   | CABL-O&M-IN-001 |
| Revisión No.: | 2               |
| Página No.:   | 67 de 125       |

### GRÁFICA DE CONFORMIDAD EN DECANTADOR SECUNDARIO DQO



### GRÁFICA DE CONFORMIDAD EN DECANTADOR SECUNDARIO DBO5

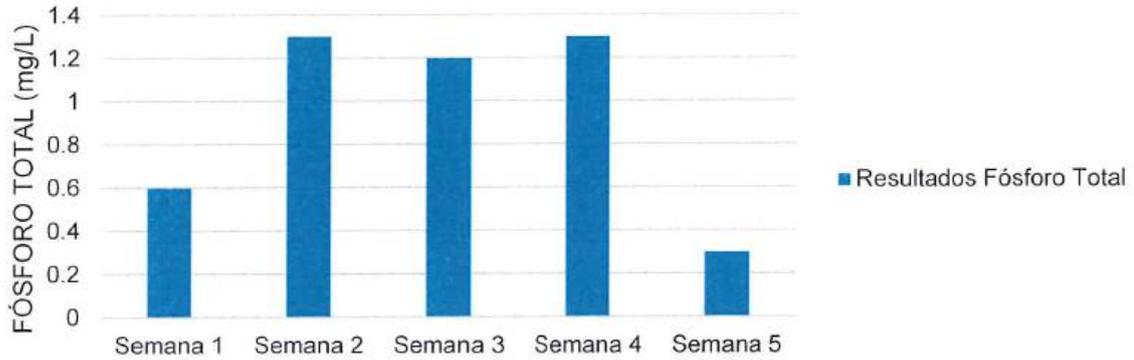


### GRÁFICA DE CONFORMIDAD EN DECANTADOR SECUNDARIO NITRÓGENO TOTAL

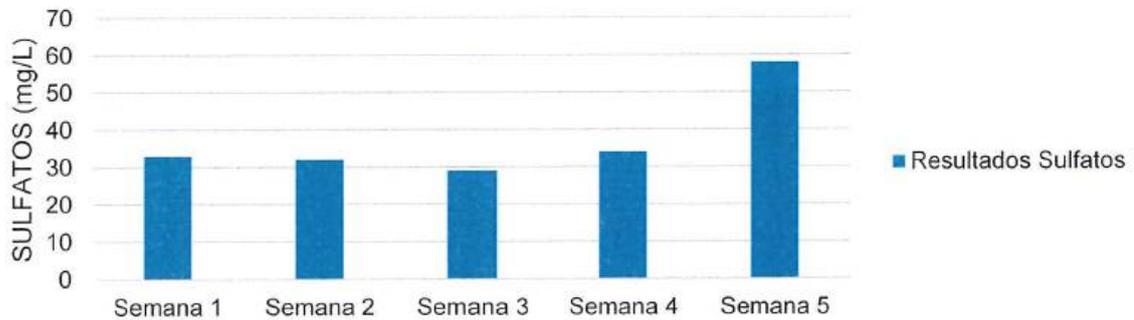


|               |                 |
|---------------|-----------------|
| Departamento: | Administrativo  |
| Código No.:   | CABL-O&M-IN-001 |
| Revisión No.: | 2               |
| Página No.:   | 68 de 125       |

### GRÁFICA DE CONFORMIDAD EN DECANTADOR SECUNDARIO FÓSFORO TOTAL



### GRÁFICA DE CONFORMIDAD EN DECANTADOR SECUNDARIO SULFATOS

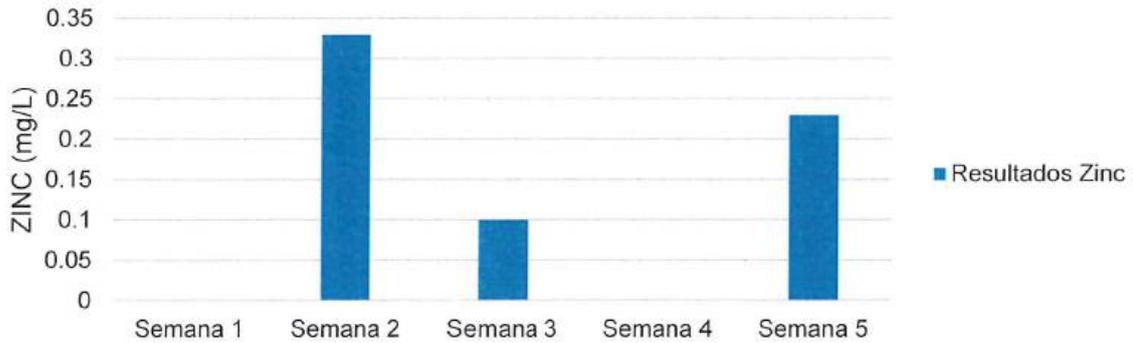


### GRÁFICA DE CONFORMIDAD EN DECANTADOR SECUNDARIO ALUMINIO

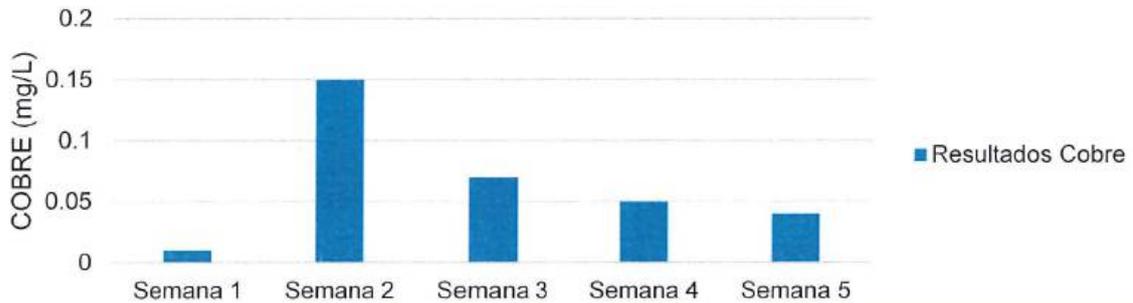


|               |                 |
|---------------|-----------------|
| Departamento: | Administrativo  |
| Código No.:   | CABL-O&M-IN-001 |
| Revisión No.: | 2               |
| Página No.:   | 69 de 125       |

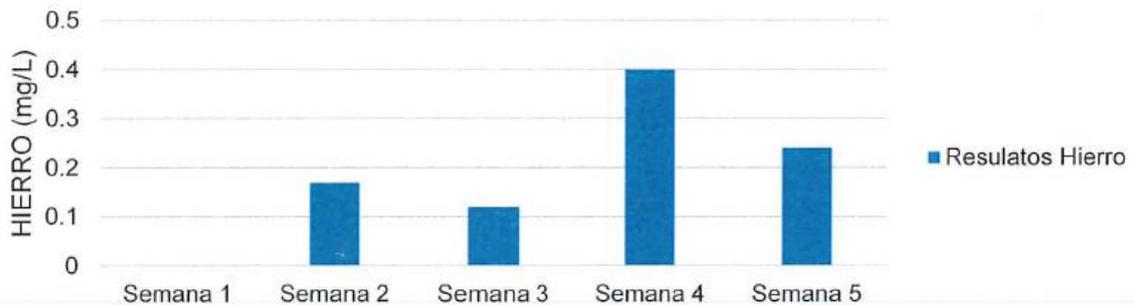
### GRÁFICA DE CONFORMIDAD EN DECANTADOR SECUNDARIO ZINC



### GRÁFICA DE CONFORMIDAD EN DECANTADOR SECUNDARIO COBRE



### GRÁFICA DE CONFORMIDAD EN DECANTADOR SECUNDARIO HIERRO

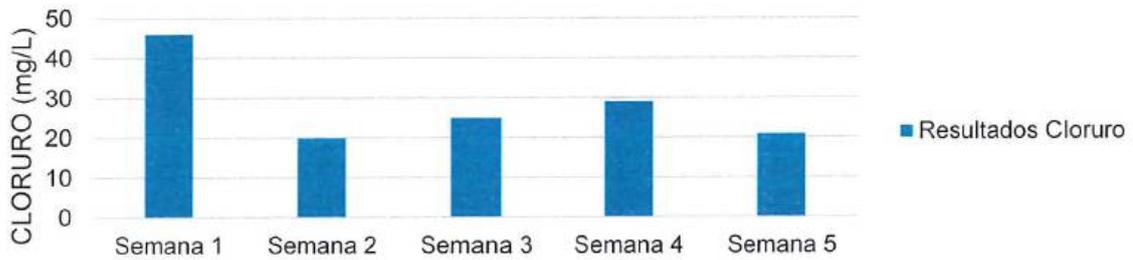


|               |                 |
|---------------|-----------------|
| Departamento: | Administrativo  |
| Código No.:   | CABL-O&M-IN-001 |
| Revisión No.: | 2               |
| Página No.:   | 70 de 125       |

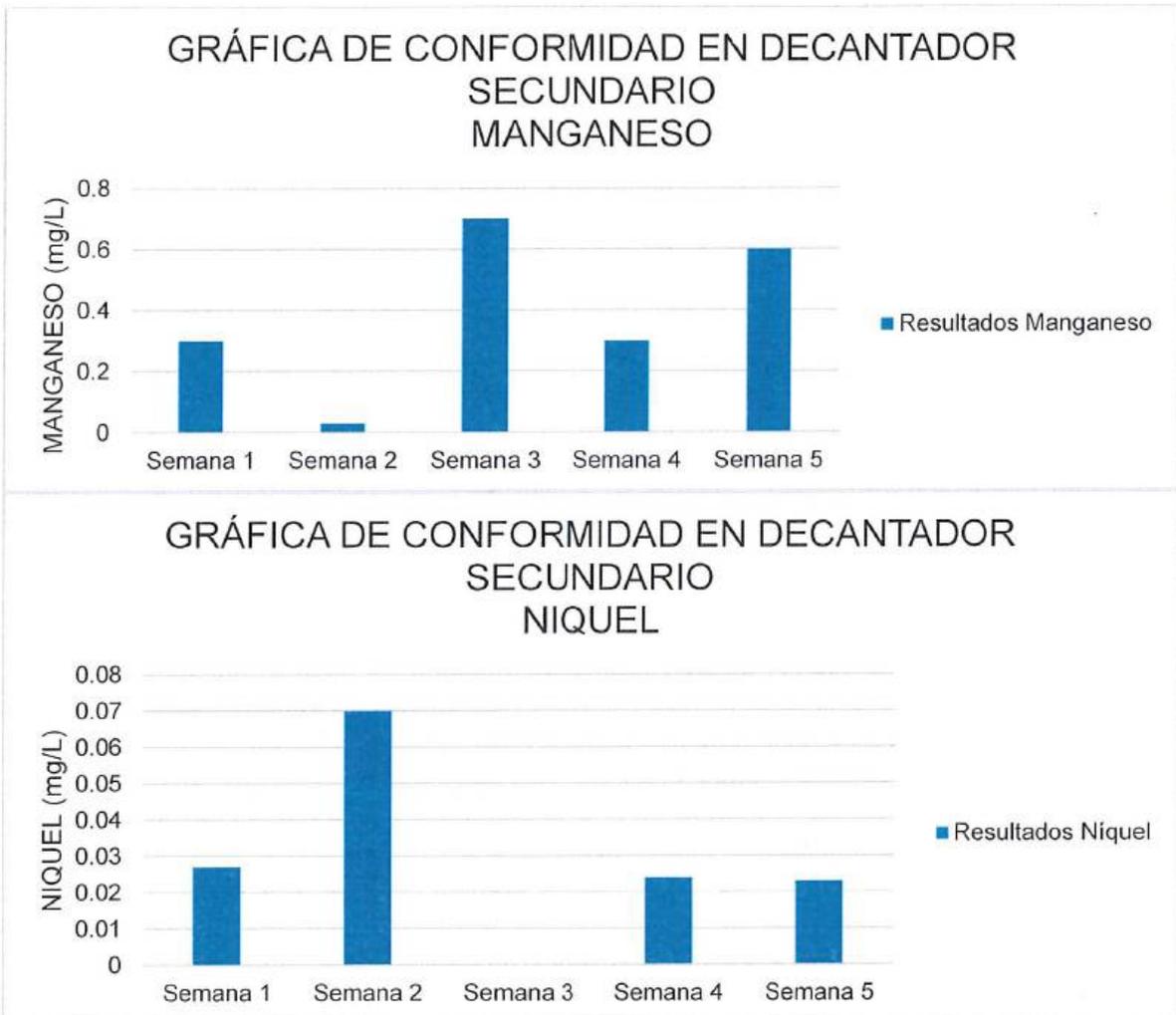
### GRÁFICA DE CONFORMIDAD EN DECANTADOR SECUNDARIO PLATA



### GRÁFICA DE CONFORMIDAD EN DECANTADOR SECUNDARIO CLORURO



|               |                 |
|---------------|-----------------|
| Departamento: | Administrativo  |
| Código No.:   | CABL-O&M-IN-001 |
| Revisión No.: | 2               |
| Página No.:   | 71 de 125       |



**Ilustración 14.** Gráficas de conformidad en decantación secundaria  
Elaboración: Autores

- El porcentaje de sólidos suspendidos totales removidos en decantación secundaria es mínimo, la mayoría de estos sólidos, fueron eliminados en decantación primaria.
- La conductividad continúa alta, al igual que la cantidad de sólidos disueltos totales (mismos que no tienden a precipitar). Este parámetro indica una considerable presencia de sales.
- Los metales determinados en la salida de secundarios, presentan un mínimo contenido en el agua tratada.

|               |                 |
|---------------|-----------------|
| Departamento: | Administrativo  |
| Código No.:   | CABL-O&M-IN-001 |
| Revisión No.: | 2               |
| Página No.:   | 72 de 125       |

### 3.2.2.13 GRÁFICAS DE CONFORMIDAD DEL EFLUENTE DE LA PTAR

De igual forma, como mecanismo de análisis de comportamiento de los parámetros en el efluente, se han realizado las valoraciones siguientes:

### 3.2.2.14 Salida de cloración

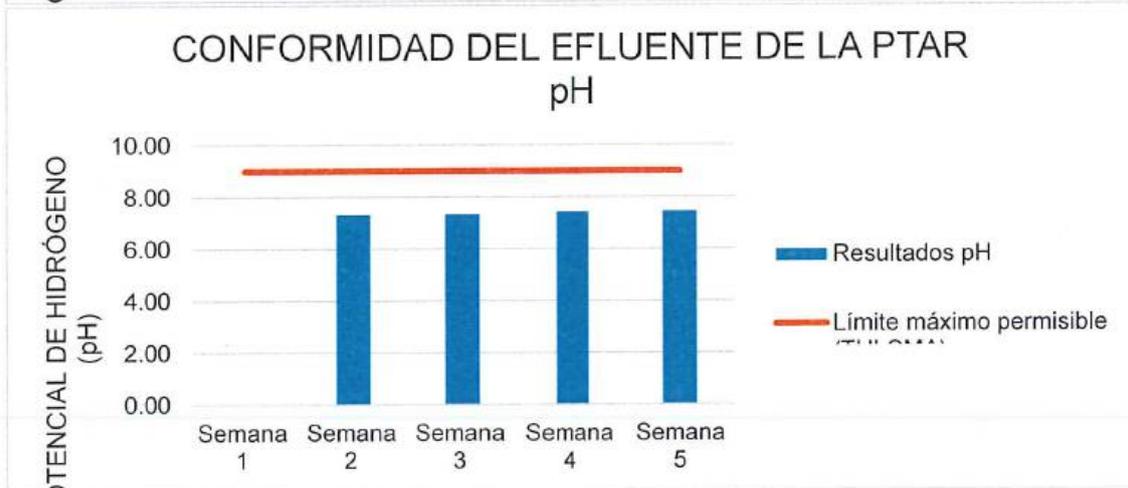
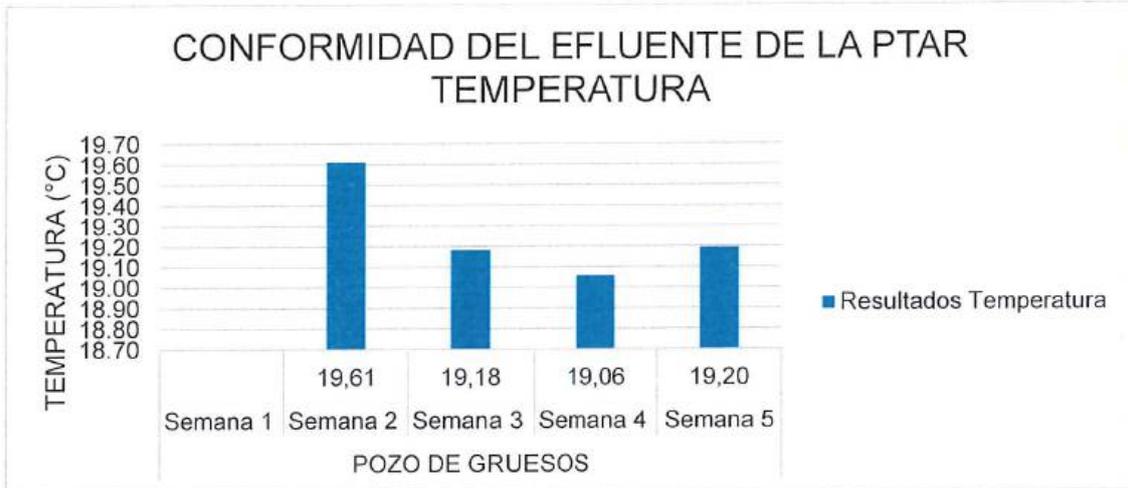
**Tabla 22.** Resultados de salida de cloración

| PARÁMETROS                  | UNIDAD | SEMANA 2 | SEMANA 3 | SEMANA 4 | SEMANA 5 | LÍMITE PERMISIBLE             |
|-----------------------------|--------|----------|----------|----------|----------|-------------------------------|
| Temperatura                 | °C     | 19,61    | 19,18    | 19,06    | 19,20    | (+/-)3 en condición natural   |
| Turbidez                    | NTU    | 14,5     | 16,3     | 18,0     | 18,4     | n/d                           |
| Conductividad               | uS/cm  | 329,9    | 429,8    | 384,5    | 456,3    | n/d                           |
| pH                          | -      | 7,31     | 7,34     | 7,43     | 7,46     | 7--9                          |
| Oxígeno Disuelto            | mg/L   | 5,56     | 5,75     | 5,75     | 5,92     | n/d                           |
| TDS                         | mg/L   | 165      | 216      | 192      | 224      | n/d                           |
| Sólidos Suspendidos Totales | mg/L   | 18       | 10       | 6        | 18       | 130                           |
| DQO                         | mg/L   | 150      | 98       | 92       | 59       | 200                           |
| DBO                         | mg/L   | 51       | 52       | 59       | 0        | 100                           |
| Color Real                  | Pt/Co  | 50       | 145      | 94       | 104      | Inapreciable en dilución 1/20 |
| N. Total                    | mg/L   | 7        | 10       | 9        | 16       | n/d                           |
| P. Total                    | mg/L   | 1,10     | 1,0      | 1,0      | 0,4      | 10                            |
| Sulfatos                    | mg/L   | 32       | 28       | 35       | 53       | 1000                          |
| Cloruros                    | mg/L   | 13       | 20       | 28       | 23       | 1000                          |
| Aluminio                    | mg/L   | 0,030    | 0,040    | 0,070    | 0,010    | 5                             |
| Plata                       | mg/L   | 0,035    | 0,146    | 0,007    | 0,099    | 0,1                           |
| Cobre                       | mg/L   | 0,060    | 0,030    | 0,100    | 0,040    | 1                             |
| Hierro                      | mg/L   | 0,150    | 0,110    | 0,390    | 0,250    | 10                            |
| Manganeso                   | mg/L   | 0,030    | 0,800    | 0,300    | 0,500    | 2                             |
| Níquel                      | mg/L   | 0,070    | 0,000    | 0,024    | 0,024    | 2                             |
| Zinc                        | mg/L   | 0,310    | 0,060    | 0,000    | 0,200    | 5                             |

Elaboración: Autores

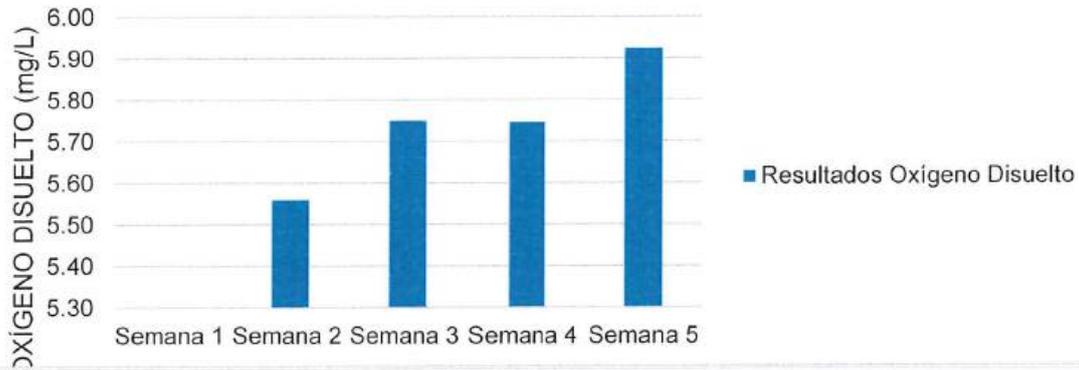
|               |                 |
|---------------|-----------------|
| Departamento: | Administrativo  |
| Código No.:   | CABL-O&M-IN-001 |
| Revisión No.: | 2               |
| Página No.:   | 73 de 125       |

### 3.2.2.15 Gráficas de conformidad en salida de cloración

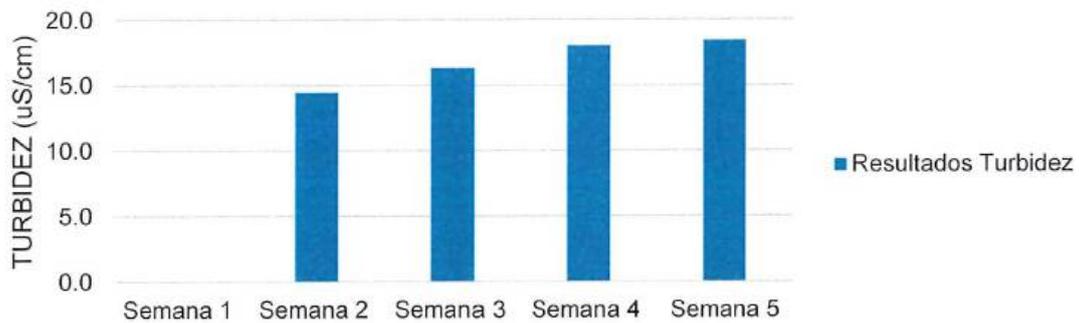


|               |                 |
|---------------|-----------------|
| Departamento: | Administrativo  |
| Código No.:   | CABL-O&M-IN-001 |
| Revisión No.: | 2               |
| Página No.:   | 74 de 125       |

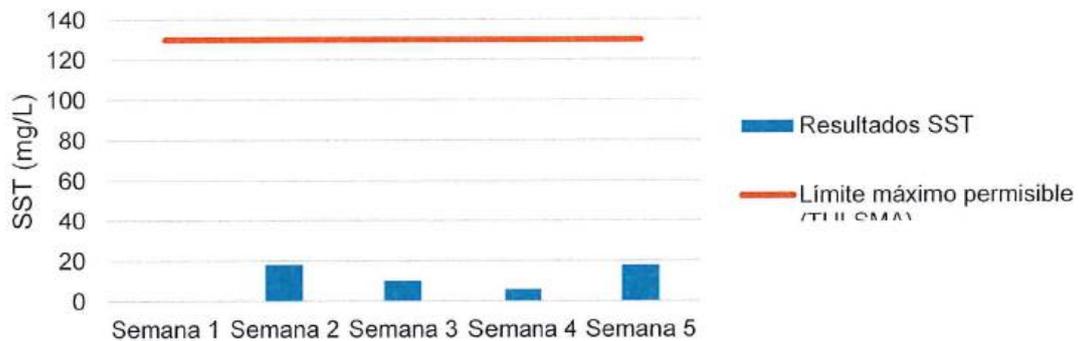
### CONFORMIDAD DEL EFLUENTE DE LA PTAR OXÍGENO DISUELTO



### CONFORMIDAD DEL EFLUENTE DE LA PTAR TURBIDEZ

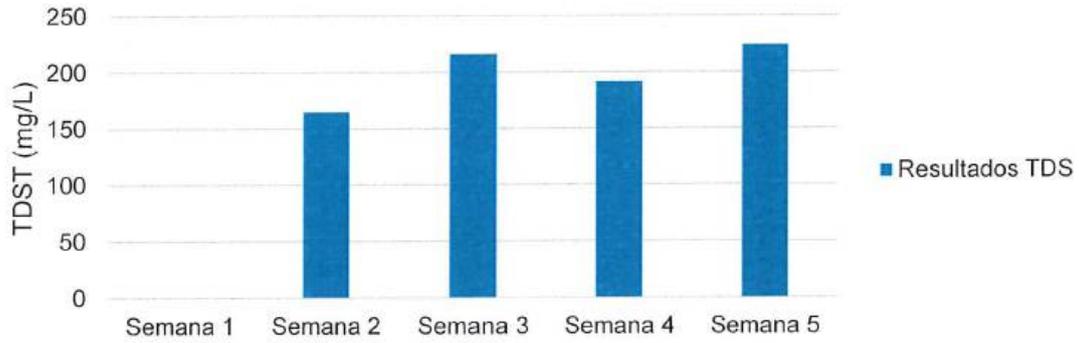


### CONFORMIDAD DEL EFLUENTE DE LA PTAR SST

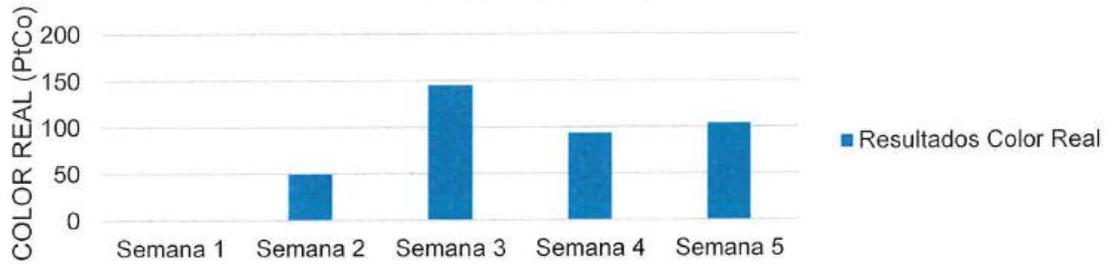


|               |                 |
|---------------|-----------------|
| Departamento: | Administrativo  |
| Código No.:   | CABL-O&M-IN-001 |
| Revisión No.: | 2               |
| Página No.:   | 75 de 125       |

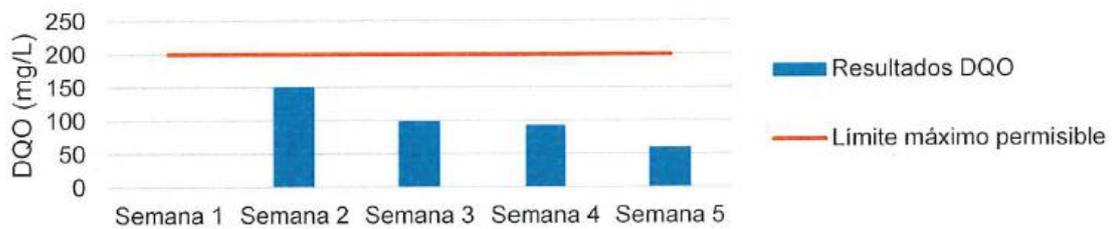
### CONFORMIDAD DEL AFLUENTE DE LA PTAR TDS



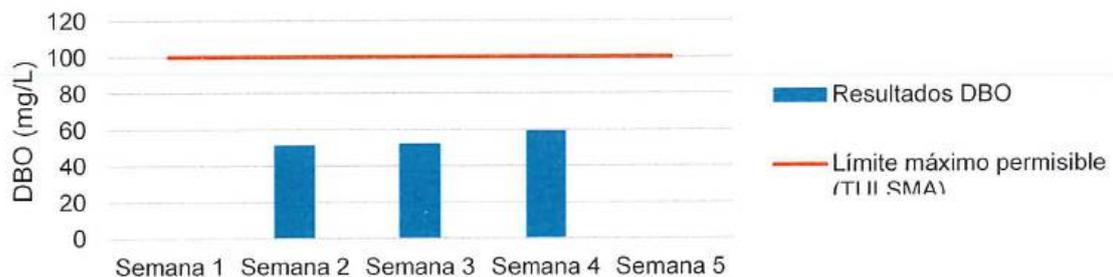
### CONFORMIDAD DEL EFLUENTE DE LA PTAR COLOR REAL



### CONFORMIDAD DEL AFLUENTE DE LA PTAR DQO

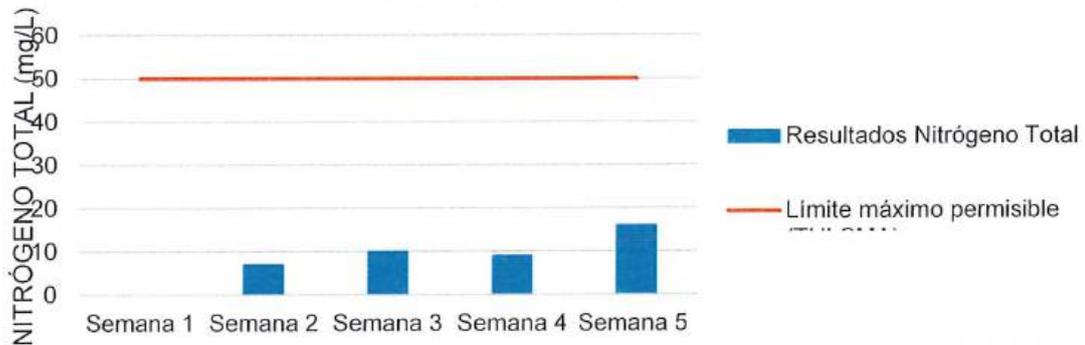


### CONFORMIDAD DEL AFLUENTE DE LA PTAR DBO



|               |                 |
|---------------|-----------------|
| Departamento: | Administrativo  |
| Código No.:   | CABL-O&M-IN-001 |
| Revisión No.: | 2               |
| Página No.:   | 76 de 125       |

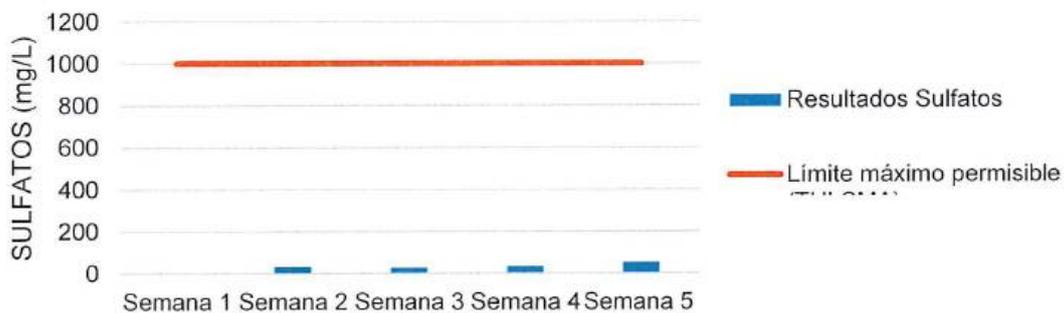
### CONFORMIDAD DEL AFLUENTE DE LA PTAR NITRÓGENO TOTAL



### CONFORMIDAD DEL AFLUENTE DE LA PTAR FÓSFORO TOTAL

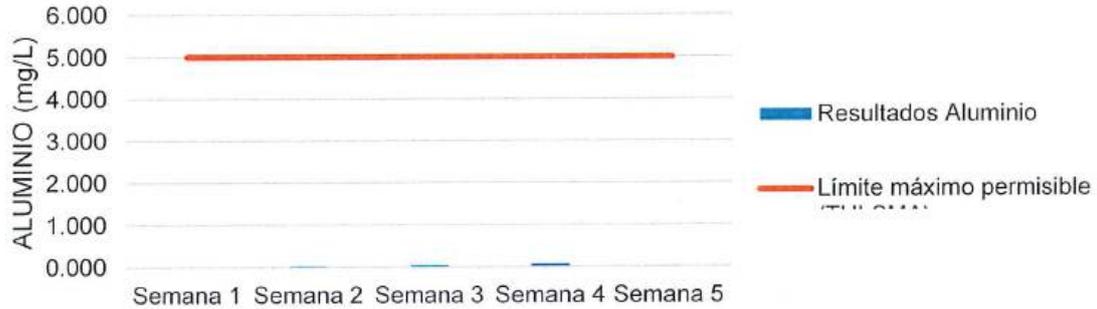


### CONFORMIDAD DEL AFLUENTE DE LA PTAR SULFATOS



|               |                 |
|---------------|-----------------|
| Departamento: | Administrativo  |
| Código No.:   | CABL-O&M-IN-001 |
| Revisión No.: | 2               |
| Página No.:   | 77 de 125       |

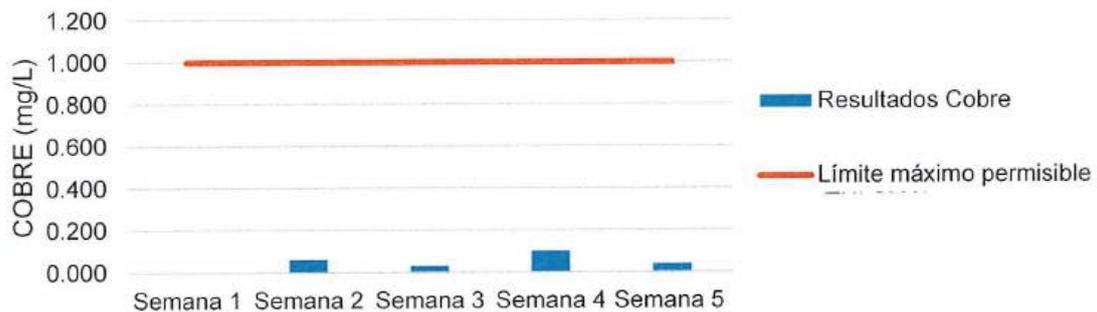
### CONFORMIDAD DEL AFLUENTE DE LA PTAR ALUMINIO



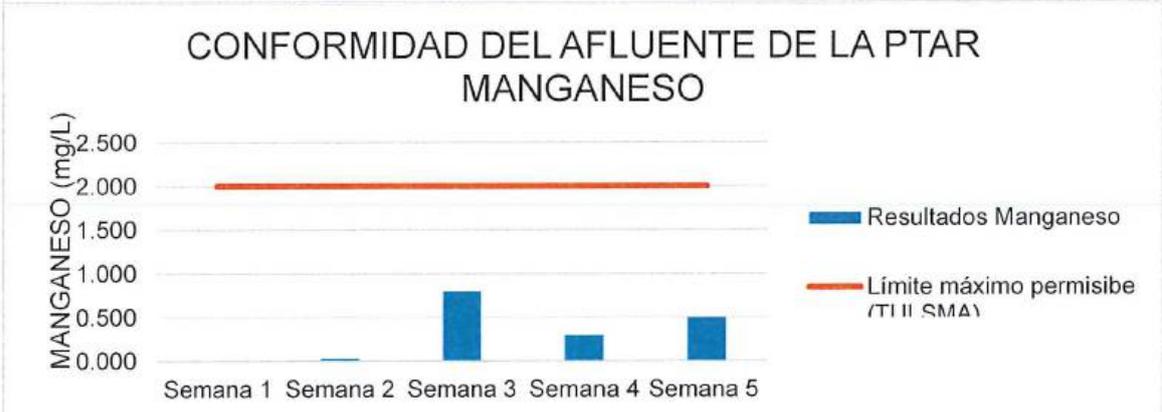
### CONFORMIDAD DEL AFLUENTE DE LA PTAR ZINC



### CONFORMIDAD DEL AFLUENTE DE LA PTAR COBRE



|               |                 |
|---------------|-----------------|
| Departamento: | Administrativo  |
| Código No.:   | CABL-O&M-IN-001 |
| Revisión No.: | 2               |
| Página No.:   | 78 de 125       |



|               |                 |
|---------------|-----------------|
| Departamento: | Administrativo  |
| Código No.:   | CABL-O&M-IN-001 |
| Revisión No.: | 2               |
| Página No.:   | 79 de 125       |



**Ilustración 15.** Gráficas de conformidad en salida de cloración

Elaboración: Autores

- La calidad de agua con respecto a los parámetros medibles en laboratorio interno de la PTAR-L, es apropiada para la descarga en un cuerpo de agua dulce. La relación entre lo descrito en memoria técnica de proyecto y los parámetros medibles en laboratorio interno; nos permite apreciar el cumplimiento de las características de salida. No obstante, es de vital importancia que el Municipio de Loja adquiera los implementos que no fueron contemplados en contrato (otro tipo de equipos y reactivos), que permitan dar cumplimiento a los parámetros restantes que no han podido ser evaluados dentro de la PTAR-L.
- Los resultados de Coliformes Fecales (revisar Anexo 6L), realizados con laboratorio externo (UMAPAL – PUCARÁ) cumplen con el límite permisible para la descarga al río, a excepción de los resultados del día 21 de septiembre, en el cual obtuvimos un valor de 17.000UFC/100ml. No obstante, la cantidad de patógenos en el agua que ingresaron ese día, ha sido la más elevada durante todos los días de análisis. Por lo que, al encontrarnos en período de pruebas con una línea, para un caudal de 216 l/s con un ingreso de Coliformes Fecales de 23.000.000 UFC/100ml, no es suficiente la dosificación de cloro en 15Kg/día.
- Como laboratorio interno de la PTAR-L, no se puede evaluar los compuestos que origina la desinfección con cloro, debido a que no se especifica en memoria técnica de proyecto y no se cuenta con los dispositivos requeridos.
- Para el mes posterior, se tiene contemplado entregar la relación de dosificación y caudal tratado; durante el presente mes, la planta se ha mantenido con una sola cámara de contacto durante el proceso de desinfección.

|  |               |                 |
|--|---------------|-----------------|
|  <p><b>CONSORCIO AB LOJA</b><br/>         INFORME MENSUAL DE LA O&amp;M DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES PARA LA CIUDAD DE LOJA, PRIMERA ETAPA</p> | Departamento: | Administrativo  |
|  | Código No.:   | CABL-O&M-IN-001 |
|  | Revisión No.: | 2               |
|  | Página No.:   | 80 de 125       |

- Lo correspondiente al aumento de TDS (valor que no se especifica en el Registro Oficial – Edición especial N°387, ni en especificaciones de contrato), se debe a la acumulación de moléculas e iones (metales, minerales, etc), que no han podido ser eliminadas durante el proceso. Recordemos que, el diseño de la PTAR, no contempla la remoción de metales; para ello, sería necesario la adición de una etapa de filtración (con arenas, zeolitas, etc), ósmosis inversa, adición de reactivos, entre otras soluciones de diseño.
- Durante el mes de septiembre, se puede evidenciar que la formación de la biopelícula continúa en proceso; por tal razón, las concentraciones de sulfatos y cloruros se mantienen durante el proceso, y en el caso de las concentraciones de Nitrógeno y Fósforo, existe una disminución baja, según bibliografía. Cabe recalcar que, los parámetros cumplen con el rango permisible.

|               |                 |
|---------------|-----------------|
| Departamento: | Administrativo  |
| Código No.:   | CABL-O&M-IN-001 |
| Revisión No.: | 2               |
| Página No.:   | 81 de 125       |

### 3.2.3 RESULTADOS DE MUESTRAS COMPUESTAS PARA ANÁLISIS GENERAL DE LABORATORIO

Tabla 23. Resultados de análisis generales en semana 1

| PARÁMETRO                   | UNIDAD | POZO GRUESOS | D.PRIMARIOS | D.SECUNDARIOS | LÍMITE PERMISIBLE<br>(+)-3 en condición natural |
|-----------------------------|--------|--------------|-------------|---------------|---|
| Temperatura                 | °C     |              |             |               |   |
| Turbidez                    | NTU    | 82,8         | 43,3        | 17            | n/d   |
| Conductividad               | uS/cm  | 453          | 438         | 417           | n/d   |
| pH                          | -      | 7,33         | 7,47        | 7,59          | 7--9  |
| Oxígeno Disuelto            | mg/L   | 3,36         | 3,49        | 3,53          | n/d   |
| TDS                         | mg/L   | 227          | 219         | 209           | n/d   |
| Sólidos Suspendidos Totales | mg/L   | 147          | 54          | 23            | 130   |
| DQO                         | mg/L   | 292          | 210         | 124           | 200   |
| Color Real                  | Pt/Co  | 167          | 89          | 69            | Inapreciable en dilución 1/20                   |
| N. Total                    | mg/L   | 18           | 14          | 8             |   |
| P. Total                    | mg/L   | 2,4          | 1,1         | 0,6           | 10  |
| Sulfatos                    | mg/L   | 35           | 33          | 33            | 1000  |
| Cloruros                    | mg/L   | 50           | 51          | 46            | 1000  |
| Aluminio                    | mg/L   | 0,07         | 0,04        | 0,03          | 5   |
| Plata                       | mg/L   | 0,019        | 0,065       | 0,056         | 0,1   |
| Cobre                       | mg/L   | 0,13         | 0           | 0,01          | 1   |
| Hierro                      | mg/L   | 0,02         | 0,01        | 0             | 10  |
| Manganeso                   | mg/L   | 0,8          | 0,4         | 0,3           | 2   |
| Níquel                      | mg/L   | 0,096        | 0,064       | 0,027         | 2   |
| Zinc                        | mg/L   | 0,13         | 0,07        | 0             | 5   |

Elaboración: Autores

|               |                 |
|---------------|-----------------|
| Departamento: | Administrativo  |
| Código No.:   | CABL-O&M-IN-001 |
| Revisión No.: | 2               |
| Página No.:   | 82 de 125       |

**Tabla 24. Resultados de análisis generales en semana 2**

| PARÁMETROS                     | UNIDA<br>D | POZO DE<br>GRUESOS | SALIDA<br>PRIMARIOS | SALIDA<br>CLORACIÓN | LÍMITE PERMISIBLE<br>(+/-)3 en condición<br>natural |
|--------------------------------|------------|--------------------|---------------------|---------------------|---|
| Temperatura                    | °C         |                    |                     |                     |   |
| Turbidez                       | NTU        | 68                 | 49                  | 19                  | n/d   |
| Conductividad                  | uS/cm      | 348                | 323                 | 415                 | n/d   |
| pH                             | -          | 7,31               | 7,47                | 7,65                | 7-9   |
| Oxígeno Disuelto               | mg/L       | 4,22               | 4,34                | 4,51                | n/d   |
| TDS                            | mg/L       | 174                | 162                 | 208                 | n/d   |
| Sólidos Suspendidos<br>Totales | mg/L       | 163                | 49                  | 15                  | 130   |
| DQO                            | mg/L       | 370                | 112                 | 83                  | 200   |
| DBO                            | mg/L       | 194                | 58                  | 43                  | 100<br>Inaplicable en dilución                      |
| Color Real                     | Pt/Co      | 172                | 101                 | 83                  | 1/20  |
| N. Total                       | mg/L       | 19                 | 14                  | 8                   |   |
| P. Total                       | mg/L       | 2,7                | 1,3                 | 1                   | 10  |
| Sulfatos                       | mg/L       | 44                 | 30                  | 26                  | 1000  |
| Cloruros                       | mg/L       | 42                 | 35                  | 19                  | 1000  |
| Aluminio                       | mg/L       | 0,11               | 0,07                | 0,03                | 5   |
| Plata                          | mg/L       | 0,042              | 0,031               | 0,007               | 0,1   |
| Cobre                          | mg/L       | 0,23               | 0,17                | 0,08                | 1   |
| Hierro                         | mg/L       | 0,76               | 0,45                | 0,32                | 10  |
| Manganeso                      | mg/L       | 1,7                | 0,9                 | 0,8                 | 2   |
| Níquel                         | mg/L       | 0,154              | 0,063               | 0,022               | 2   |
| Zinc                           | mg/L       | 0,12               | 0,03                | 0                   | 5   |

Elaboración: Autores

|               |                 |
|---------------|-----------------|
| Departamento: | Administrativo  |
| Código No.:   | CABL-O&M-IN-001 |
| Revisión No.: | 2               |
| Página No.:   | 83 de 125       |

**Tabla 25. Resultados de análisis generales en semana 3**

| PARÁMETROS                  | UNIDAD | POZO DE GRUESOS | SALIDA PRIMARIOS | SALIDA PRIMARIOS |
|-----------------------------|--------|-----------------|------------------|------------------|
| Temperatura                 | °C     |                 |                  |                  |
| Turbidez                    | NTU    | 120             | 56               | 56               |
| Conductividad               | uS/cm  | 451             | 433              | 433              |
| pH                          | -      | 7,31            | 7,37             | 7,37             |
| Oxígeno Disuelto            | mg/L   | 5,6             | 5,31             | 5,31             |
| TDS                         | mg/L   | 226             | 217              | 217              |
| Sólidos Suspendidos Totales | mg/L   | 167             | 54               | 54               |
| DQO                         | mg/L   | 254             | 141              | 141              |
| Color Real                  | Pt/Co  | 267             | 110              | 110              |
| N. Total                    | mg/L   | 23              | 15               | 15               |
| P. Total                    | mg/L   | 2,5             | 1,8              | 1,8              |
| Sulfatos                    | mg/L   | 48              | 42               | 42               |
| Cloruros                    | mg/L   | 40              | 29               | 29               |
| Aluminio                    | mg/L   | 0,39            | 0,16             | 0,16             |
| Plata                       | mg/L   | 0,098           | 0,061            | 0,061            |
| Cobre                       | mg/L   | 0,28            | 0,29             | 0,29             |
| Hierro                      | mg/L   | 0,56            | 0,33             | 0,33             |
| Manganeso                   | mg/L   | 0,09            | 0,07             | 0,07             |
| Níquel                      | mg/L   | 0,083           | 0,074            | 0,074            |
| Zinc                        | mg/L   | 0,32            | 0,25             | 0,25             |

Elaboración: Autores

|               |                 |
|---------------|-----------------|
| Departamento: | Administrativo  |
| Código No.:   | CABL-O&M-IN-001 |
| Revisión No.: | 2               |
| Página No.:   | 84 de 125       |

**Tabla 26. Resultados de análisis generales en semana 4**

| PARÁMETROS                     | UNIDA<br>D | POZO DE<br>GRUESOS | SALIDA<br>PRIMARIOS | SALIDA<br>CLORACIÓN | LÍMITE PERMISIBLE<br>(+/-)3 en condición<br>natural |
|--------------------------------|------------|--------------------|---------------------|---------------------|---|
| Temperatura                    | °C         |                    |                     |                     |   |
| Turbidez                       | NTU        | 93                 | 67                  | 15                  | n/d   |
| Conductividad                  | uS/cm      | 374                | 419                 | 427                 | n/d   |
| pH                             | -          | 7,22               | 7,47                | 7,58                | 7--9  |
| Oxígeno Disuelto               | mg/L       | 4,11               | 5,07                | 4,5                 | n/d   |
| Sólidos Suspendidos<br>Totales | mg/L       | 214                | 54                  | 17                  | 130   |
| DQO                            | mg/L       | 415                | 172                 | 113                 | 200   |
| DBO                            | mg/L       | 208                | 90                  | 59                  | 100   |
| Color Real                     | Pt/Co      | 213                | 150                 | 107                 | Inapeciable en dilución<br>1/20                     |
| N. Total                       | mg/L       | 23                 | 17                  | 10                  |   |
| P. Total                       | mg/L       | 3,5                | 1,9                 | 1,1                 | 10  |
| Sulfatos                       | mg/L       | 52                 | 37                  | 35                  | 1000  |
| Cloruros                       | mg/L       | 67                 | 39                  | 23                  | 1000  |
| Aluminio                       | mg/L       | 0,14               | 0,11                | 0,084               | 5   |
| Plata                          | mg/L       | 0,037              | 0,028               | 0,009               | 0,1   |
| Cobre                          | mg/L       | 0,21               | 0,13                | 0,06                | 1   |
| Hierro                         | mg/L       | 0,92               | 0,53                | 0,29                | 10  |
| Manganeso                      | mg/L       | 1,3                | 0,6                 | 0,2                 | 2   |
| Níquel                         | mg/L       | 0,133              | 0,079               | 0,032               | 2   |
| Zinc                           | mg/L       | 0,07               | 0                   | 0                   | 5   |

Elaboración: Autores

|               |                 |
|---------------|-----------------|
| Departamento: | Administrativo  |
| Código No.:   | CABL-O&M-IN-001 |
| Revisión No.: | 2               |
| Página No.:   | 85 de 125       |

**Tabla 27. Resultados de análisis generales en semana 5**

| PARÁMETROS                     | UNIDA<br>D | POZO DE<br>GRUESOS | SALIDA<br>PRIMARIOS | SALIDA<br>CLORACIÓN | LÍMITE PERMISIBLE<br>(+)-3 en condición<br>natural |
|--------------------------------|------------|--------------------|---------------------|---------------------|--|
| Temperatura                    | °C         | 19,08              | 18,75               | 19,41               | n/d  |
| Turbidez                       | NTU        | 155                | 54,1                | 13,8                | n/d  |
| Conductividad                  | uS/cm      | 527                | 491                 | 503                 | n/d  |
| pH                             | -          | 7,2                | 7,34                | 7,37                | 7--9   |
| Oxígeno Disuelto               | mg/L       | 4,28               | 5,56                | 5,85                | n/d  |
| TDS                            | mg/L       | 263                | 245                 | 252                 | n/d  |
| Sólidos Suspendidos<br>Totales | mg/L       | 400                | 49                  | 13                  | 130  |
| DQO                            | mg/L       | 520                | 130                 | 40                  | 200<br>Inaplicable en dilución                     |
| Color Real                     | Pt/Co      | 203                | 153                 | 104                 | 1/20   |
| N. Total                       | mg/L       | 21                 | 20                  | 16                  |  |
| P. Total                       | mg/L       | 6                  | 0,5                 | 0,4                 | 10   |
| Sulfatos                       | mg/L       | 52                 | 50                  | 53                  | 1000   |
| Cloruros                       | mg/L       | 67                 | 23                  | 23                  | 1000   |
| Aluminio                       | mg/L       | 0,08               | 0,04                | 0,01                | 5  |
| Plata                          | mg/L       | 0,156              | 0,082               | 0,099               | 0,1  |
| Cobre                          | mg/L       | 0,37               | 0,02                | 0,04                | 1  |
| Hierro                         | mg/L       | 0,87               | 0,29                | 0,25                | 10   |
| Manganeso                      | mg/L       | 2,9                | 0,4                 | 0,5                 | 2  |
| Níquel                         | mg/L       | 0,301              | 0,082               | 0,024               | 2  |
| Zinc                           | mg/L       | 0,28               | 0,19                | 0,2                 | 5  |

Elaboración: Autores

- Las muestras compuestas realizadas en la PTAR-L, nos han permitido conocer las concentraciones promedio de los parámetros medidos en laboratorio de forma semanal. Gracias a estas muestras, comprobamos que no existen descargas extramadamente preocupantes durante las 24 horas de operación; no obstante, ya se ha realizado el respectivo aviso a la fiscalización del Municipio de Loja, sobre las descargas de la mañana (sangre –vísceras, aceites, hidrocarburos, colorantes).
- Sin embargo, como técnicos, creemos conveniente, recomendar al Municipio de Loja, la implementación de nuevos procedimientos de laboratorio, que permitan una completa evaluación de la tabla 9 (Descarga a un cuerpo de agua dulce).
- No es apropiado realizar una comparación entre muestras compuestas y puntuales, debido a que: Primeramente, los dos tipos de muestras fueron recolectadas y evaluados en días diferentes, por motivo de escasez de materiales en laboratorio para los respectivos procedimientos de análisis. La calidad de agua varía

|  |               |                 |
|--|---------------|-----------------|
| <br><b>CONSORCIO AB LOJA</b><br>INFORME MENSUAL DE LA O&M DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES PARA LA CIUDAD DE LOJA, PRIMERA ETAPA | Departamento: | Administrativo  |
|  | Código No.:   | CABL-O&M-IN-001 |
|  | Revisión No.: | 2               |
|  | Página No.:   | 86 de 125       |

constantemente, por lo cual, no podemos establecer una comparación entre un promedio diario y una muestra tomada de forma simultánea en un día diferente.

### 3.2.4 CONCLUSIONES

#### 3.2.4.1 Actividades de departamento de laboratorio interno de la PTAR

- El parámetro de pH se mantiene dentro de un rango entre 7-8.
- La conductividad eléctrica no varía considerablemente durante el proceso, debido a la presencia de sales disueltas, que no han sido removidas.
- El oxígeno disuelto en el agua residual tiene más concentración en horas de la mañana y baja su concentración conforme avanza el día (especialmente en la etapa de pozo de gruesos), debido a factores como temperatura ambiente, aumento de descarga urbana, etc.
- La turbidez varía poco en etapa de pretratamiento; sin embargo, a la salida de decantación primaria, secundaria y cloración, el valor de turbidez baja considerablemente, gracias a la remoción de sólidos.
- La conductividad y turbidez presentan un incremento conforme avanza el día, debido al aumento de la descarga urbana.
- Los parámetros diarios medidos no presentan variación significativa con diferentes vertidos en la descarga al pozo de gruesos, tales como sangre, hidrocarburos y grasas. Sin embargo, es necesario controlar este tipo de descargas que pueden afectar al proceso biológico.
- En análisis generales podemos observar que el parámetro de color real empieza a disminuir conforme la turbidez baja en decantación. La DQO y DBO5, N.T y P.T, disminuyen considerablemente para la descarga de agua, obteniendo un valor menor al límite permisible.
- Por este mes, se ha observado que en su mayoría el parámetro de Plata, no siempre cumple con el límite permisible (es un valor mínimo, pero que debe ser considerado por normativa ambiental). Se ha dado aviso al personal del Municipio de Loja, para la pertinente determinación de la descarga contaminante (revisar análisis de resultados).
- La línea de agua en la PTAR-L, funciona correctamente si consideramos los parámetros medidos en el laboratorio interno.

|  |               |                 |
|--|---------------|-----------------|
|  <p><b>CONSORCIO AB LOJA</b><br/>         INFORME MENSUAL DE LA O&amp;M DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES PARA LA CIUDAD DE LOJA, PRIMERA ETAPA</p> | Departamento: | Administrativo  |
|  | Código No.:   | CABL-O&M-IN-001 |
|  | Revisión No.: | 2               |
|  | Página No.:   | 87 de 125       |

- Todos los equipos de laboratorio interno están habilitados para funcionamiento y se encuentran buen estado.

### 3.2.5 RECOMENDACIONES

- Realizar un correcto muestreo, y ejecutar los análisis de forma inmediata para obtener resultados confiables.
- Continuar con los análisis diarios en laboratorio y omitir por completo trasladar los equipos portátiles a campo.
- Refrigerar de inmediato las muestras compuestas en sus respectivos baldes.
- Ejecutar la calibración, mantenimiento y limpieza continua al equipo multiparamétrico, para evitar sulfatación en los electrodos y, por ende, error en la medición de parámetros.
- Realizar la limpieza o calibración correspondiente a los sensores instalados en planta con implementos adecuados (agua destilada, guantes y soluciones), para evitar daños.
- Informar al personal de O&M sobre los posibles riesgos biológicos que implica el trabajar con aguas residuales.
- Continuar con el seguimiento en el crecimiento bacteriano en filtros percoladores, para garantizar la eficiencia del proceso y con ello, la mayor remoción de contaminantes.

|               |                 |
|---------------|-----------------|
| Departamento: | Administrativo  |
| Código No.:   | CABL-O&M-IN-001 |
| Revisión No.: | 2               |
| Página No.:   | 88 de 125       |

## 4 MANTENIMIENTO

### 4.1.1 RESUMEN DE ACTIVIDADES Y ORDENES DE TRABAJO

Durante el mes de septiembre del 2021, se han realizado una serie de actividades en el ámbito de mantenimiento de equipos, así a continuación se detalla en la tabla siguiente los trabajos realizados:

**Tabla 28.** Actividades de mantenimiento

| DÍAS SEPTIEMBRE | EQUIPO                                   | Nº EQUIPOS               | ACTIVIDADES   | Nº ORDEN DE TRABAJO |
|-----------------|--|--------------------------|---|---------------------|
| 1               | Cuchara Bivalva y polipasto eléctrico    | 1                        | Limpieza de cuchara, revisión de tablero control y cableado revisión de pernos, revisión grupo hidráulico y revisión eléctrica general.   | 122                 |
| 8               | Bombas vaciados del pozo de gruesos      | 3                        | Inspección de cables, conexión a red, armarios eléctricos, aislamiento, asa de elevación, sentido de rotación del impulsor, conexiones eléctricas, estado de termo contactos, mediciones de tensión y amperaje. | 129                 |
| 11              | Bombas impulsión flotantes primarios     | 2                        | Inspección de cables, conexión a red, armarios eléctricos, aislamiento, asa de elevación, sentido de rotación del impulsor, conexiones eléctricas, estado de termo contactos, mediciones de tensión y amperaje. | 132                 |
| 11              | Bombas impulsión flotantes secundarios   | 2                        | Inspección de cables, conexión a red, armarios eléctricos, aislamiento, asa de elevación, sentido de rotación del impulsor, conexiones eléctricas, estado de termo contactos, mediciones de tensión y amperaje. | 132                 |
| 22              | Clasificador de arenas                   | 1                        | Revisión del tornillo, limpieza de la tolva, Inspección niveles de aceite,  | 143                 |
| 23              | Separador de grasas                      | 1                        | Revisión de aceite, limpieza general, inspección de la cadena, limpieza del canal   | 144                 |
| 8               | Medidor de caudal DN 1400                | 1                        | Verificación de cables, prensaestopas, revisión eléctrica general y de funcionamiento   | 129                 |
| 29              | Medidor de caudal DN 100                 | 4                        | Verificación de cables, prensaestopas, revisión eléctrica general y de funcionamiento   | 150                 |
| 2               | Rejas automáticas                        | 3                        | Calibración de la cadena y revisión niveles aceite.   | 123                 |
| 2               | Tamiz de finos                           | 3                        | Engrase de rodamientos y nivel de aceite.   | 123                 |
| 3               | Puente desarenador                       | 3                        | Limpieza general, nivel de aceite y engrase de rodamientos.   | 124                 |
| 3               | Bombas de arena                          | 3                        | Limpieza, revisión general del equipo   | 124                 |
| 1               | Reja del pozo de gruesos                 | 1                        | Limpieza general, retiro de escombros, revisión de anclajes e inspección visual de uniones soldadas   | 122                 |
| 1               | Reja manual                              | 1                        | Limpieza general, retiro de escombros, revisión de anclajes e inspección visual de uniones soldadas   | 122                 |
| 7               | Medidor temperatura                      | 1                        | Limpieza general, verificación de estado y funcionamiento   | 128                 |
| 7               | Medidor PH                               | 1                        | Limpieza general, verificación de estado y funcionamiento   | 128                 |
| 7               | Medidor conductividad                    | 1                        | Limpieza general, verificación de estado y funcionamiento   | 128                 |
| 7               | Medidor SST                              | 1                        | Limpieza general, verificación de estado y funcionamiento   | 128                 |
| 7               | Medidor nivel                            | 25                       | Limpieza general, verificación de estado y funcionamiento   | 128                 |
| 8               | Contenedores 5m2                         | 5                        | Limpieza general, revisión de soldaduras u pintura  | 129                 |
| 21              | Tornillo de desbaste fino                | 1                        | Limpieza general, limpieza de la tolva, revisión de nivel de aceite y engrase de elementos.   | 142                 |
| 21              | Tornillo de desbaste grueso              | 1                        | Limpieza general, limpieza de la tolva, revisión de nivel de aceite y engrase de elementos.   | 142                 |
| 21              | Tornillos transporte de fangos           | 4                        | Limpieza general, limpieza de la tolva, revisión de nivel de aceite y engrase de elementos.   | 142                 |
| 12, 13, 14, 16  | Válvulas: compuerta y retención de bola, | 55 V. Comp, 16 V. Check, | Revisión de fugas en las juntas.  | 133, 134, 135, 137  |

|               |                 |
|---------------|-----------------|
| Departamento: | Administrativo  |
| Código No.:   | CABL-O&M-IN-001 |
| Revisión No.: | 2               |
| Página No.:   | 89 de 125       |

| DÍAS SEPTIEMBRE | EQUIPO  | N° EQUIPOS  | ACTIVIDADES  | N° ORDEN DE TRABAJO     |
|-----------------|---|-------------|--|-------------------------|
|                 | carretes desmontaje                                 | 27 Carretes |  |                         |
| 12              | Bombas de tornillo fangos prim.                     | 3           | Limpieza general, revisión nivel de aceite, inspección de empaques, rotor, estator y revisión eléctrica general.             | 133                     |
| 13              | Bombas de tornillo fangos sec.                      | 3           | Limpieza general, revisión nivel de aceite, inspección de empaques, rotor, estator y revisión eléctrica general.             | 134                     |
| 16              | Bombas de tornillo Deshidratación                   | 3           | Limpieza general, revisión nivel de aceite, inspección de empaques, rotor, estator y revisión eléctrica general.             | 137                     |
| 17              | Bombas de tornillo Dosificadores de polielectrolito | 3           | Limpieza general, revisión nivel de aceite, inspección de empaques, rotor, estator y revisión eléctrica general.             | 138                     |
| 18              | Puente grúa   | 1           | Revisión eléctrica general, cables, inspección de tablero eléctrico y botonera.  | 139                     |
| 1, 2, 3, 4, 18  | Equipos de cloración                                | 1           | Inspección visual de fugas, revisión de cables, mantenimiento eléctrico, estanqueidad en tuberías y uniones                  | 122, 123, 124, 125, 139 |
| 19              | Grupo de presión                                    | 1           | Revisión eléctrica, inspección de funcionamiento   | 140                     |
| 19              | Generador   | 1           | Revisión: filtro de aire, motor en general, soportes, conexionado eléctrico, escape, combustible.                            | 140                     |
| 9               | Puente radial tracción periférica primarios         | 2           | Limpieza general, nivel de aceite y lubricación de elementos.  | 130                     |
| 10              | Puente radial tracción periférica secundarios       | 2           | Limpieza general, nivel de aceite y lubricación de elementos.  | 131                     |
| 15              | Distribuidor rotativo para lechos bacterianos       | 2           | Revisión niveles de aceite, engrase de rodamientos y cambio de aceite.   | 136                     |
| 4, 5, 6         | Compuertas manuales y motor PTAR                    | 25          | Limpieza general, engrase de husillos, inspección del actuador, Lubricación de cojinetes de apoyo.                           | 125, 126, 127           |
| 14              | Espesadores   | 2           | Limpieza general, revisión aceite, inspección y limpieza rasquetas.  | 135                     |
| 14              | Cubierta espesadores                                | 2           | Revisión de tornillería y limpieza general   | 135                     |
| 17              | Equipo compacto de preparación de poli electrolito  | 2           | Limpieza general de tuberías y accesorios en PVC, inspección y limpieza de agitadores, motores, rotámetros.                  | 138                     |
| 20              | Silo de cal   | 1           | Inspección de funcionamiento, limpieza general del silo y estructuras soporte, revisión eléctrica general                    | 141                     |
| 20              | Rompebóvedas-Dosificadores de cal                   | 1           | Inspección general, revisión de motores eléctricos, sentido de giro, limpieza de los transportadores de cal                  | 141                     |
| 20              | Mezclador de fangos y cal                           | 1           | Inspección del equipo, limpieza de ejes motrices, revisión eléctrica general   | 141                     |
| 24, 25          | Tolvas de almacenamiento                            | 2           | Limpieza general del cuerpo y bocas de salida.   | 145, 146                |
| 26              | Tajaderas centrífugas                               | 2           | Revisión general de funcionamiento, limpieza y apriete de pernos   | 147                     |
| 13 - 22         | Centrifugas   | 2           | Revisión general, cambio de grasa en recipientes de almacenamiento del equipo, revisión programación y conexionado eléctrico | 134 - 143               |
| 26              | Tajadera tornillo fangos a tolva                    | 1           | Revisión general de funcionamiento, limpieza y apriete de pernos   | 147                     |
| 27              | Pasamanos inox                                      | 1           | Limpieza y revisión de soldaduras  | 148                     |
| 27              | Trámex acero galvanizado caliente                   | 1           | Limpieza general, apriete pernos   | 148                     |
| 28, 29          | Escaleras acero                                     | 1           | Inspección de soldaduras, retoques de pintura anticorrosiva, apriete pernos  | 149, 150                |

|               |                 |
|---------------|-----------------|
| Departamento: | Administrativo  |
| Código No.:   | CABL-O&M-IN-001 |
| Revisión No.: | 2               |
| Página No.:   | 90 de 125       |

| DÍAS SEPTIEMBRE | EQUIPO           | Nº EQUIPOS | ACTIVIDADES   | Nº ORDEN DE TRABAJO |
|-----------------|------------------|------------|---|---------------------|
| 29              | Soportes acero   | 1          | Inspección de soldaduras, retoques de pintura anticorrosiva, apriete pernos     | 150                 |
| 1 - 30          | Estructuras PTAR | -          | Limpieza, retiro de sedimentos y basura, barrido de edificios, corte de césped. | 122-151             |

Elaboración: Autor

#### 4.1.2 MANTENIMIENTO CORRECTIVO, PREVENTIVO

La tipología de mantenimientos implementados a los elementos establecidos en el acápite anterior se muestra en la tabla siguiente:

**Tabla 29.** Mantenimiento por equipo

| EQUIPO   | Nº EQUIPOS | MMTTO CORRECTIVO | MMTTO PREVENTIVO | CONTRATISTAS |
|--|------------|------------------|------------------|--------------|
| Cuchara Bivalva y polipasto eléctrico                            | 1          | NO               | SI               | NO           |
| Rejas automáticas  | 3          | NO               | SI               | NO           |
| Electro turbinas   | 9          | NO               | SI               | NO           |
| Generador  | 1          | NO               | SI               | NO           |
| Instrumentación; medidores: SST, temperatura, PH, conductividad. | 1          | NO               | SI               | NO           |
| Bombas fangos primarios  | 3          | NO               | SI               | NO           |
| Bombas fangos secundarios  | 3          | NO               | SI               | NO           |
| Bombas fangos espesados a centrifugas                            | 3          | NO               | SI               | NO           |
| Bombas flotantes primarios                                       | 2          | NO               | SI               | NO           |
| Bombas flotantes secundarios                                     | 2          | NO               | SI               | NO           |
| Medidores de nivel tipo boyas                                    | 25         | NO               | SI               | NO           |
| Tolvas de almacenamiento de fango más cal                        | 2          | NO               | SI               | NO           |
| Clasificador de arenas   | 1          | NO               | SI               | NO           |
| Separador de grasas  | 1          | NO               | SI               | NO           |
| Espesadores a gravedad   | 2          | NO               | SI               | NO           |
| Cubierta espesadores   | 2          | NO               | SI               | NO           |
| Equipo compacto de preparación de polielectrolito                | 2          | NO               | SI               | NO           |
| Reja de gruesos  | 1          | NO               | SI               | NO           |
| Reja manual  | 1          | NO               | SI               | NO           |
| Tamiz de finos   | 3          | NO               | SI               | NO           |
| Puente desarenador   | 3          | NO               | SI               | NO           |
| Bombas de vaciados del pozo de gruesos                           | 3          | NO               | SI               | NO           |
| Tornillo de desbaste fino  | 1          | NO               | SI               | NO           |
| Tornillo de desbaste grueso                                      | 1          | NO               | SI               | NO           |

|               |                 |
|---------------|-----------------|
| Departamento: | Administrativo  |
| Código No.:   | CABL-O&M-IN-001 |
| Revisión No.: | 2               |
| Página No.:   | 91 de 125       |

| EQUIPO   | N° EQUIPOS | MMTTO CORRECTIVO | MMTTO PREVENTIVO | CONTRATISTAS |
|--|------------|------------------|------------------|--------------|
| Válvulas: compuerta y retención de bola, carretes desmontaje | 10         | NO               | SI               | NO           |
| Compuertas manuales y motor PTAR                             | 25         | NO               | SI               | NO           |
| Bombas de extracción de arenas                               | 3          | NO               | SI               | NO           |
| Espesadores  | 2          | NO               | SI               | NO           |
| Cubierta espesadores   | 2          | NO               | SI               | NO           |
| Equipo compacto de preparación de poli electrolito           | 2          | NO               | SI               | NO           |
| Silo de cal  | 1          | NO               | SI               | NO           |
| Rompebóvedas-Dosificadores de cal                            | 1          | NO               | SI               | NO           |
| Mezclador de fangos y cal                                    | 1          | NO               | SI               | NO           |
| Tolvas de almacenamiento                                     | 2          | NO               | SI               | NO           |
| Tajaderas centrífugas  | 2          | NO               | SI               | NO           |
| Centrífugas  | 2          | NO               | SI               | NO           |
| Tajadera tornillo fangos a tolva                             | 1          | NO               | SI               | NO           |
| Equipos de cloración   | 1          | NO               | SI               | NO           |
| Pasamanos inox   | 1          | NO               | SI               | NO           |
| Trámex acero galvanizado caliente                            | 1          | NO               | SI               | NO           |
| Escaleras acero  | 1          | NO               | SI               | NO           |
| Soportes acero   | 1          | NO               | SI               | NO           |
| Estructuras PTAR   | -          | NO               | SI               | NO           |

Elaboración: Autor

#### 4.1.2.1 VERIFICACIÓN Y MANTENIMIENTO PREVENTIVO GENERAL

Se continúa con la inspección y mantenimiento a los motores eléctricos, motorreductores, que en esencia contempla la oportuna lubricación y ajustes de los sistemas de apoyo y anclaje de los equipos y compuertas, así como la limpieza de canaletas, rejillas y muros internos de los tanques, ha sido desarrollado con normalidad.

Se ha efectuó la calibración de las la limites superior e inferior de las compuertas de a los procesos.

#### 4.1.2.2 MANTENIMIENTO ESPECIAL/CORRECTIVO

En esta sección durante este periodo no se reportarán los problemas operativos en los equipos debido a que aún no entran en funcionamiento en su capacidad

|               |                 |
|---------------|-----------------|
| Departamento: | Administrativo  |
| Código No.:   | CABL-O&M-IN-001 |
| Revisión No.: | 2               |
| Página No.:   | 92 de 125       |

#### 4.1.3 DISPONIBILIDAD DE LOS EQUIPOS

Actualmente el 100% de la totalidad de los equipos instalados para la operación de la PTAR Loja se encuentran operativos; así a continuación se detalla su disponibilidad en la tabla siguiente:

**Tabla 30.** Equipos disponibles en la PTAR-L

| EQUIPO/ELEMENTO                                  | N° EQUIPOS | OPERATIVO | NO OPERATIVO |
|--|------------|-----------|--------------|
| <b>OBRA CIVIL</b>                                |            |           |              |
| Estructura civil Pretratamiento                  | 1          | 1         | -            |
| Arqueta medidora de caudal                       | 1          | 1         | -            |
| Arqueta de reparto a decantación primaria        | 1          | 1         | -            |
| Decantadores primarios                           | 2          | 2         | -            |
| Arqueta de reparto de filtros percoladores       | 1          | 1         | -            |
| Estructura civil filtros percoladores            | 2          | 2         | -            |
| Arqueta de bombeo de recirculación               | 1          | 1         | -            |
| Arqueta de reparto decantación secundaria        | 1          | 1         | -            |
| Estructura civil decantadores secundarios        | 2          | 2         | -            |
| Cámara de cloración                              | 1          | 1         | -            |
| Estructura civil Espesadores de fangos           | 1          | 1         | -            |
| Edificio de deshidratación                       | 1          | 1         | -            |
| Edificio de cloración                            | 1          | 1         | -            |
| Edificio sala de control                         | 1          | 1         | -            |
| Edificio de bombeo de fangos primarios           | 1          | 1         | -            |
| Edificio de bombeo de fangos secundarios         | 1          | 1         | -            |
| Arqueta de bombeo de flotantes primarios         | 1          | 1         | -            |
| Arqueta de bombeo de flotantes secundarios       | 1          | 1         | -            |
| <b>EQUIPOS MECÁNICOS</b>                         |            |           |              |
| Cuchara bivalva                                  | 1          | 1         | -            |
| Polipasto eléctrico                              | 1          | 1         | -            |
| Estructura cuchara                               | 1          | 1         | -            |
| Soporte cuchara                                  | 1          | 1         | -            |
| Bombas sumergibles del pozo de gruesos           | 3          | 3         | -            |
| Reja del pozo de gruesos                         | 1          | 1         | -            |
| Compuertas motor PTAR                            | 22         | 22        | -            |
| Compuertas manuales PTAR                         | 3          | 3         | -            |
| Reja manual                                      | 1          | 1         | -            |
| Rejas automáticas                                | 3          | 3         | -            |
| Tamiz de finos                                   | 3          | 3         | -            |
| Tornillos finos                                  | 1          | 1         | -            |
| Tornillos gruesos                                | 1          | 1         | -            |
| Puentes desarenadores                            | 3          | 3         | -            |
| Bomba de arenas                                  | 3          | 3         | -            |
| Electro turbinas                                 | 9          | 9         | -            |
| Clasificador de arenas                           | 1          | 1         | -            |
| Separador de grasas                              | 1          | 1         | -            |
| Medidor de caudal dn1400mm                       | 1          | 1         | -            |
| Medidor de caudal dn100                          | 4          | 4         | -            |
| Puente radial de tracción periférica primarios   | 2          | 2         | -            |
| Puente radial de tracción periférica secundarios | 2          | 2         | -            |
| Bombas impulsión de flotantes primarios          | 2          | 2         | -            |
| Bombas de impulsión de fangos primarios          | 3          | 3         | -            |
| Bombas impulsión de flotantes secundarios        | 2          | 2         | -            |
| Bombas de impulsión de fangos secundarios        | 3          | 3         | -            |
| Distribuidor rotativo                            | 1          | 1         | -            |
| Bombas impulsión fangos espesados                | 3          | 3         | -            |
| Bombas de dosificación de polielectrolito        | 3          | 3         | -            |
| Equipo de preparación de polielectrolito         | 2          | 2         | -            |
| Centrífugas                                      | 2          | 2         | -            |
| Tornillos transporte de fangos deshidratados     | 1          | 1         | -            |

|               |                 |
|---------------|-----------------|
| Departamento: | Administrativo  |
| Código No.:   | CABL-O&M-IN-001 |
| Revisión No.: | 2               |
| Página No.:   | 93 de 125       |

| EQUIPO/ELEMENTO   | Nº EQUIPOS | OPERATIVO | NO OPERATIVO |
|---|------------|-----------|--------------|
| Mezclador de fangos más cal   | 1          | 1         | -            |
| Silo de cal   | 1          | 1         | -            |
| Sistema de dosificación de cal  | 1          | 1         | -            |
| Compuertas tajaderas centrífugas  | 2          | 2         | -            |
| Tornillos transportadores de fangos deshidratados más cal                                 | 3          | 3         | -            |
| Tolvas de almacenamiento de fangos deshidratados más cal                                  | 2          | 2         | -            |
| Compuertas tajaderas tolvas   | 4          | 4         | -            |
| Equipos conjunto cloración  | 1          | 1         | -            |
| Puente grúa cloración   | 1          | 1         | -            |
| Válvulas compuerta  | 55         | 55        | -            |
| Válvulas retención de bola  | 16         | 16        | -            |
| Carretes desmontaje   | 27         | 27        | -            |
| Medidores de nivel tipo flotador  | 23         | 23        | -            |
| Medidor de PH   | 1          | 1         | -            |
| Medidor de conductividad  | 1          | 1         | -            |
| Medidor de SST  | 1          | 1         | -            |
| Sonda de temperatura  | 1          | 1         | -            |
| Grupo de presión para agua de servicios   | 1          | 1         | -            |
| Tajadera tornillo horizontal Sup. A tolva   | 1          | 1         | -            |
| Deflector de grasas   | 1          | 1         | -            |
| Contenedores 5m2  | 5          | 5         | -            |
| Conexión de conducciones  | 15         | 15        | -            |
| Conjuntos de tubería de acero al carbono varios diámetros                                 | 32         | 32        | -            |
| BÁCULOS 10m   | 26         | 26        | -            |
| COLUMNAS 12m  | 5          | 5         | -            |
| CUADRO DE ALUMBRADO EXTERIOR  | 1          | 1         | -            |
| CUADRO DEL PLC DEL CF1  | 1          | 1         | -            |
| CUADRO DEL PLC DEL CF2  | 1          | 1         | -            |
| CUADRO DE SERVICIOS EDIFICIO BOMBEO FANGOS 1º   | 1          | 1         | -            |
| CUADRO DE SERVICIOS EDIFICIO BOMBEO FANGOS 2º   | 1          | 1         | -            |
| CUADRO DE SERVICIOS EDIFICIO DE CONTROL   | 1          | 1         | -            |
| EQUIPO CORRECTOR FACTOR POTENCIA  | 1          | 1         | -            |
| GRUPO ELECTRÓGENO DE EMERGENCIA   | 1          | 1         | -            |
| PANTALLA FLUORESCENTE ESTANCA   | 1          | 1         | -            |
| PARARRAYOS ATMOSFÉRICO  | 2          | 2         | -            |
| SAI   | 1          | 1         | -            |
| UNIDAD DE PARED/FRÍO SOLO/SPLIT   | 3          | 3         | -            |
| BATERÍA AUTOMÁTICA DE CONDENSADORES REFORZADOS  | 1          | 1         | -            |
| TRANSFORMADOR DE SERVICIOS AUXILIARES   | 1          | 1         | -            |
| CUADRO GENERAL DE DISTRIBUCIÓN  | 1          | 1         | -            |
| CUADRO DE SERVICIOS CASETA DE SEGURIDAD   | 1          | 1         | -            |
| CF1 PRETRATAMIENTO, DECANTACIÓN, ESPESAMIENTO, CLORACIÓN                                  | 1          | 1         | -            |
| CF2 DESHIDRATACIÓN Y BOMBEO DE FANGOS   | 1          | 1         | -            |
| SITEMA DE ALIMENTACIÓN TIPO CORTINA, PARA ALIMENTACIÓN A LOS CUADROS DE LOS DESARENADORES | 3          | 3         | -            |
| POLIPASTOS MANUALES   | 5          | 5         | -            |
| PANTALLA HMI  | 1          | 1         | -            |

Elaboración: Autor

|               |                 |
|---------------|-----------------|
| Departamento: | Administrativo  |
| Código No.:   | CABL-O&M-IN-001 |
| Revisión No.: | 2               |
| Página No.:   | 94 de 125       |

## 4.2 ADMINISTRACIÓN

### 4.2.1 ENTRENAMIENTO Y CAPACITACIÓN

Se presenta su detalle en el informe de seguridad, salud y ambiente

### 4.2.2 RESPONSABILIDAD SOCIAL

Se presenta su detalle en el informe de seguridad, salud y ambiente

### 4.2.3 INVENTARIOS

Tabla 31. Inventario

| Equipo  | Cantidad | Marca          | Modelo         | Serie                  | Procedencia | Ubicación                              |
|---|----------|----------------|----------------|------------------------|-------------|--|
| Silo de cal   | 1        | PROEQMA        | SILO 42        | 18076-01               | España      | Almacenamiento de cal                  |
| Motor eléctrico   | 1        | MOTOVARIO      | PS102/C B6     | 1803202850             | España      | Almacenamiento de cal                  |
| Rompevov-dosif-cal  | 1        | PROEQMA        | DDVS 410-70    | 18076-02               | España      | Almacenamiento de cal                  |
| Motor eléctrico   | 1        | SEW EURODRIVE  | RF 57 DRN90S4  | RF 57 DRN90S4          | España      | Almacenamiento de cal                  |
| Motor eléctrico   | 1        | SEW EURODRIVE  | RF27 DRN71M4   | RF27 DRN71M4           | España      | Almacenamiento de cal                  |
| Motor eléctrico   | 1        | SEW EURODRIVE  | RF 37 DRN80M4  | RF 37 DRN80M4          | España      | Almacenamiento de cal                  |
| Motor eléctrico   | 1        | SEW EURODRIVE  | RF 37 DRN80MK4 | RF 37 DRN80MK4         | España      | Almacenamiento de cal                  |
| Tolvas de fangos  | 2        | OMNIA WATER    | N/D            | N/D                    | España      | Almacenamiento de fangos deshidratados |
| Impulsor  | 4        | ROTORK         | CK 500         | S000288501/502/503/504 | España      | Almacenamiento de fangos deshidratados |
| Valvulas DN 200   | 3        | CMO            | N/D            | SERIE 11A              | España      | Arqueta de vaciados                    |
| Bombas sumergibles  | 3        | FLYGT          | 3127           | 161-1910100/01/02      | España      | Arqueta de vaciados                    |
| Válvulas de bola DN 200                                     | 3        | CMO            | N/D            | SERIE 31A              | España      | Arqueta de vaciados                    |
| Carrete de desmontaje DN 200                                | 3        | CMO            | N/D            | N/D                    | España      | Arqueta de vaciados                    |
| Puente radial de tracción periférica Decantación primaria   | 2        | FILTRAMAS S.A. | N/D            | N/D                    | España      | Decantación primaria                   |
| Motor eléctrico   | 2        | WEG            | 14153723       | 1047713584/1047713610  | España      | Decantación primaria                   |
| Puente radial de tracción periférica Decantación secundaria | 2        | FILTRAMAS S.A. | N/D            | N/D                    | España      | Decantación secundaria                 |
| Motor eléctrico   | 2        | WEG            | 14153723       | 1047713607/1047713609  | España      | Decantación secundaria                 |
| Bombas de tornillos   | 3        | Mono           | Z37K           | C986840 /02/01/03      | España      | Deshidratación                         |
| Motor eléctrico   | 3        | WEG            | W22 PREMIUM    | 1045618599/598/597     | España      | Deshidratación                         |
| Válvulas DN 100   | 11       | CMO            | N/D            | SERIE 11A              | España      | Deshidratación                         |
| Válvulas DN 150   | 2        | CMO            | N/D            | SERIE 11A              | España      | Deshidratación                         |
| Válvulas de bola DN 100                                     | 3        | CMO            | N/D            | SERIE 31A              | España      | Deshidratación                         |
| Carrete de desmontaje DN 100                                | 4        | CMO            | N/D            | N/D                    | España      | Deshidratación                         |

|               |                 |
|---------------|-----------------|
| Departamento: | Administrativo  |
| Código No.:   | CABL-O&M-IN-001 |
| Revisión No.: | 2               |
| Página No.:   | 95 de 125       |

| Equipo                                     | Cantidad | Marca            | Modelo              | Serie              | Procedencia | Ubicación                         |
|--|----------|------------------|---------------------|--------------------|-------------|-----------------------------------|
| Carrete de desmontaje DN 150               | 2        | CMO              | N/D                 | N/D                | España      | Deshidratación                    |
| Medidor electromagnetico fangos            | 2        | ENDRESS+HAUSER   | PROLINE PROMAG L400 | N/D                | España      | Deshidratación                    |
| Polipasto                                  | 1        | N/D              | N/D                 | N/D                | España      | Deshidratación                    |
| Centrifugas                                | 2        | GEA              | GEA PRO 5000.       | 8080-082/081       | España      | Deshidratación                    |
| Tajadera fang centr                        | 1        | SEW EURODRIVE    | N/D                 | N/D                | España      | Deshidratación                    |
| Motor eléctrico                            | 2        | SEW EURODRIVE    | WAF20 DR63L4        | 7710900001/02      | España      | Deshidratación                    |
| Tajadera fang tolv                         | 1        | CMO              | C                   | 020/56584          | España      | Deshidratación                    |
| Impulsor                                   | 1        | BERNARD CONTROLS | AT-6                | 20L10657.001       | España      | Deshidratación                    |
| Medidor electromagnetico de caudal DN 1400 | 1        | ENDRESS+HAUSER   | PROLINE PROMAG L400 | N/D                | España      | Entrada a Deshidratación primaria |
| Valvulas DN 100                            | 5        | CMO              | N/D                 | SERIE 11A          | España      | Espesadores de lodos              |
| Valvulas DN 200                            | 2        | CMO              | N/D                 | SERIE 11A          | España      | Espesadores de lodos              |
| Carrete de desmontaje DN 100               | 1        | CMO              | N/D                 | N/D                | España      | Espesadores de lodos              |
| Carrete de desmontaje DN 200               | 2        | CMO              | N/D                 | N/D                | España      | Espesadores de lodos              |
| Espesadores de fangos                      | 2        | FILTRAMASA       | N/D                 | N/D                | España      | Espesadores de lodos              |
| Motor eléctrico                            | 2        | WEG              | 10015815            | 1049365757/758     | España      | Espesadores de lodos              |
| Bombas de tornillos                        | 3        | Mono             | Z37K                | C986838 / 02/01/03 | España      | Fangos primarios                  |
| Motor eléctrico                            | 3        | WEG              | W22 PREMIUM         | 1015774021/23/25   | España      | Fangos primarios                  |
| Medidor electromagnetico fangos            | 1        | ENDRESS+HAUSER   | PROLINE PROMAG L400 | N/D                | España      | Fangos primarios                  |
| Valvulas DN 100                            | 6        | CMO              | N/D                 | SERIE 11A          | España      | Fangos primarios                  |
| Valvulas DN 150                            | 4        | CMO              | N/D                 | SERIE 11A          | España      | Fangos primarios                  |
| Válvulas de bola DN 100                    | 3        | CMO              | N/D                 | SERIE 31A          | España      | Fangos primarios                  |
| Carrete de desmontaje DN 150               | 2        | CMO              | N/D                 | N/D                | España      | Fangos primarios                  |
| Polipasto                                  | 1        | N/D              | N/D                 | N/D                | España      | Fangos primarios                  |
| Bomba sumergible primario                  | 2        | FLYGT            | 3069                | 160-1910065/66     | España      | Fangos primarios                  |
| Bombas de tornillos                        | 3        | Mono             | Z37K                | C986839 /01/02/03  | España      | Fangos secundarios                |
| Motor eléctrico                            | 3        | WEG              | W22 PREMIUM         | 1044083528/529/527 | España      | Fangos secundarios                |
| Valvulas DN 100                            | 6        | CMO              | N/D                 | SERIE 11A          | España      | Fangos secundarios                |
| Valvulas DN 150                            | 4        | CMO              | N/D                 | SERIE 11A          | España      | Fangos secundarios                |
| Medidor electromagnetico fangos            | 1        | ENDRESS+HAUSER   | PROLINE PROMAG L400 | N/D                | España      | Fangos secundarios                |
| Valvulas DN 80                             | 2        | CMO              | N/D                 | SERIE 11A          | España      | Flotantes grasas primarios        |
| Válvulas de bola DN 80                     | 2        | CMO              | N/D                 | SERIE 31A          | España      | Flotantes grasas primarios        |

|               |                 |
|---------------|-----------------|
| Departamento: | Administrativo  |
| Código No.:   | CABL-O&M-IN-001 |
| Revisión No.: | 2               |
| Página No.:   | 96 de 125       |

| Equipo   | Cantidad | Marca         | Modelo            | Serie  | Procedencia | Ubicación                                 |
|--|----------|---------------|-------------------|--|-------------|---|
| Carrete de desmontaje DN 80                    | 2        | CMO           | N/D               | N/D  | España      | Flotantes grasas primarios                |
| Valvulas DN 80                                 | 2        | CMO           | N/D               | SERIE 11A  | España      | Flotantes grasas secundarios              |
| Válvulas de bola DN 80                         | 2        | CMO           | N/D               | SERIE 31A  | España      | Flotantes grasas secundarios              |
| Carrete de desmontaje DN 80                    | 2        | CMO           | N/D               | N/D  | España      | Flotantes grasas secundarios              |
| Mezclador FNG y cal                            | 1        | PROEQMA       | SLM300            | 18076-04   | España      | Mezclador de fangos deshidratados con cal |
| Contenedores para almacenamiento de residuos   | 5        | N/D           | N/D               | N/D  | Ecuador     | Patios de maniobra                        |
| Cuchara bivalva                                | 1        | VICINAY       | VIC-GRAB 250      | 711-N25148   | España      | Pozo de gruesos                           |
| Polipasto                                      | 1        | VICINAY       | ABK 201-1604U     | 201-22934  | España      | Pozo de gruesos                           |
| SopORTE de la cuchara                          | 1        | N/D           | N/D               | N/D  | Ecuador     | Pozo de gruesos                           |
| Reja de Gruesos pozo gruesos                   | 1        | N/D           | N/D               | N/D  | Ecuador     | Pozo de gruesos                           |
| Reja manual by pas                             | 1        | N/D           | N/D               | N/D  | Ecuador     | Pretratamiento                            |
| Valvulas DN 100                                | 4        | CMO           | N/D               | SERIE 11A  | España      | Pretratamiento                            |
| Compuerta entrada a desbaste grueso            | 4        | FILTRAMASA    | N/D               | N/D  | España      | Pretratamiento                            |
| Impulsor                                       | 4        | ROTORK        | CK 60             | S000260801/802/803/804   | España      | Pretratamiento                            |
| Rejas automaticas debaste grueso               | 3        | FILTRAMASA    | ER1101190+60120   | 18029 A / 18029 B / 18029 C                                      | España      | Pretratamiento                            |
| Motor electrico                                | 3        | WEG           | AL80-04           | 10435060785/104336838 0/1043369407                               | España      | Pretratamiento                            |
| Transporte de solidos gruesos hacia contenedor | 1        | COMES         | TC-420            | 500002-01  | España      | Pretratamiento                            |
| Tamizado de finos                              | 3        | MEVA          | RS29-100-5        | 98830-1/1-1/2-1/3  | España      | Pretratamiento                            |
| Motor electrico                                | 3        | SEW EURODRIVE | SA87DRN100L4/BE 2 | 60.766689901.0001.18/ 60.766689901.0002.18/ 60.766689901.0003.18 | España      | Pretratamiento                            |
| Transporte de solidos finos hacia contenedor   | 1        | COMES         | TC-320            | 500002-02  | España      | Pretratamiento                            |
| Motor electrico                                | 1        | WEG           | AL112M-04         | N/D  | España      | Pretratamiento                            |
| Compuerta salida a desbaste fino               | 4        | FILTRAMASA    | N/D               | N/D  | España      | Pretratamiento                            |
| Impulsor                                       | 4        | ROTORK        | CK 60             | S000260901/902/903/904   | España      | Pretratamiento                            |
| Compuerta entrada a desarenadores              | 3        | FILTRAMASA    | N/D               | N/D  | España      | Pretratamiento                            |

|               |                 |
|---------------|-----------------|
| Departamento: | Administrativo  |
| Código No.:   | CABL-O&M-IN-001 |
| Revisión No.: | 2               |
| Página No.:   | 97 de 125       |

| Equipo                                   | Cantidad | Marca           | Modelo       | Serie  | Procedencia | Ubicación           |
|--|----------|-----------------|--------------|--|-------------|---------------------|
| Impulsor                                 | 3        | ROTORK          | CK 60        | S000261001/1002/1003                         | España      | Pretratamiento      |
| Puentes desarenadores                    | 3        | FILTRAMASA      | DS 3101163   | 19057A/1957B/19057 C                         | España      | Pretratamiento      |
| Motor eléctrico                          | 3        | WEG             | AL71-04      | 1051735881/1051735887 /1051783189            | España      | Pretratamiento      |
| Motor eléctrico                          | 3        | WEG             | AL71-04      | 1051735688/1051735688 /1051783201            | España      | Pretratamiento      |
| Bomba de extracción de arenas            | 3        | Licar           | T41-80       | 2552 / 1, 2552 / 2, 2552 / 3                 | España      | Pretratamiento      |
| Impulsor                                 | 3        | Siemens         | 1AV3104C     | 204169-083-001/204169-083-002/204169-083-003 | España      | Pretratamiento      |
| Deflector de flotantes                   | 3        | N/D             | N/D          | N/D  | España      | Pretratamiento      |
| Valvulas DN 150                          | 3        | CMO             | N/D          | SERIE 11A                                    | España      | Pretratamiento      |
| Medidor de Ph                            | 1        | ABB             | Redox (ORP)  | AP 300                                       | España      | Pretratamiento      |
| Medidor de conductividad                 | 1        | ABB             | N/D          | N/D  | España      | Pretratamiento      |
| Sonda de temperatura                     | 1        | ABB             | N/D          | N/D  | España      | Pretratamiento      |
| Medidor de SST                           | 1        | ABB             | ATS430       | N/D  | España      | Pretratamiento      |
| Clasificador arenas                      | 1        | FILTRAMASA      | CT- 40120    | 18029  | España      | Pretratamiento      |
| Motor eléctrico                          | 1        | WEG             | AL90S/L-04   | 1044489863                                   | España      | Pretratamiento      |
| Separador de grasas                      | 1        | PRAMAR          | SGM-10       | 20-399-E.01                                  | España      | Pretratamiento      |
| Motor eléctrico                          | 1        | ABB             | M2AA 0636B-4 | 3GAA062002-BSC                               | España      | Pretratamiento      |
| Electroturbinas                          | 9        | R&O DEPOLLUTION | AEROFLO F315 | 18110001/02/03/04/05/06 /07/08/09            | España      | Pretratamiento      |
| Compuerta manual limpieza canal de grasa | 3        | FILTRAMASA      | N/D          | N/D  | España      | Pretratamiento      |
| Compuerta by-pass a pretratamiento       | 1        | FILTRAMASA      | N/D          | N/D  | España      | Pretratamiento      |
| Impulsor                                 | 1        | ROTORK          | CK 250       | S000261301                                   | España      | Pretratamiento      |
| Compuerta a Decantación primaria         | 1        | FILTRAMASA      | N/D          | N/D  | España      | Pretratamiento      |
| Impulsor                                 | 1        | ROTORK          | CK 250       | S000261301                                   | España      | Pretratamiento      |
| Carrete de desmontaje DN 100             | 4        | CMO             | N/D          | N/D  | España      | Pretratamiento      |
| Carrete de desmontaje DN 150             | 3        | CMO             | N/D          | N/D  | España      | Pretratamiento      |
| Valvulas DN 80                           | 1        | CMO             | N/D          | SERIE 11A                                    | España      | Separador de grasas |

Elaboración: Autor

|  |               |                 |
|--|---------------|-----------------|
| <br><b>CONSORCIO AB LOJA</b><br>INFORME MENSUAL DE LA O&M DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES PARA LA CIUDAD DE LOJA, PRIMERA ETAPA | Departamento: | Administrativo  |
|  | Código No.:   | CABL-O&M-IN-001 |
|  | Revisión No.: | 2               |
|  | Página No.:   | 98 de 125       |

### 4.3 CALIDAD

#### 4.3.1 HECHOS RELEVANTES

Durante el periodo 01 al 31 de septiembre del 2021 se han realizado una serie de actividades, las cuales a manera de resumen se procede a detallar:

- Calibración y optimización de la puesta en marcha de la PTAR
- Limpieza general de las estructuras y zonas de operación
- Generación de documentación, procedimientos y formatos de control
- Mantenimiento preventivo de los componentes de la PTAR

|  |               |                 |
|--|---------------|-----------------|
| <br><b>CONSORCIO AB LOJA</b><br>INFORME MENSUAL DE LA O&M DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES PARA LA CIUDAD DE LOJA, PRIMERA ETAPA | Departamento: | Administrativo  |
|  | Código No.:   | CABL-O&M-IN-001 |
|  | Revisión No.: | 2               |
|  | Página No.:   | 99 de 125       |

#### 4.3.2 DIFUSIÓN DE LA DOCUMENTACIÓN

La difusión referente a la documentación generada por el Consorcio Ab Loja ha sido presentada tanto a la Fiscalización como a la Administración del Contrato conforme el detalle expresado a continuación:

**Tabla 32.** Documentación

| Documento   | Cantidad |
|---|----------|
| Procedimiento para el arranque de la PTAR rev.1                                       | 1        |
| Procedimiento de operación para pozo de gruesos rev.1                                 | 1        |
| Procedimiento de operación para pretratamiento rev.1                                  | 1        |
| Procedimiento de operación para decantación primaria rev.1                            | 1        |
| Procedimiento de operación para filtros percoladores rev.1                            | 1        |
| Procedimiento de operación para decantación secundaria rev.1                          | 1        |
| Procedimiento de operación para tratamiento terciario rev.1                           | 1        |
| Procedimiento de operación para espesamiento de fangos rev.1                          | 1        |
| Procedimiento de operación para deshidratación de lodos rev.1                         | 1        |
| Procedimiento de operación para almacenamiento de fangos rev.1                        | 1        |
| Protocolo general de laboratorio rev.1  | 1        |
| Plan seguridad y salud ocupacional para la operación y mantenimiento de la PTAR rev.1 | 1        |
| Plan de manejo de desechos sólidos  | 1        |

Elaboración: Autor

|   |               |                 |
|---|---------------|-----------------|
|  <p><b>CONSORCIO AB LOJA</b><br/>         INFORME MENSUAL DE LA O&amp;M DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS<br/>         RESIDUALES PARA LA CIUDAD DE LOJA, PRIMERA ETAPA</p> | Departamento: | Administrativo  |
|   | Código No.:   | CABL-O&M-IN-001 |
|   | Revisión No.: | 2               |
|   | Página No.:   | 100 de 125      |

#### 4.4 SEGURIDAD SALUD Y MEDIO AMBIENTE

##### 4.4.1 CHARLAS DE SEGURIDAD

Se presenta su detalle en el informe de seguridad, salud y ambiente

##### 4.4.2 PERMISOS DE TRABAJO

Se presenta su detalle en el informe de seguridad, salud y ambiente

##### 4.4.3 ACCIDENTES E INCIDENTES

En el presente periodo no se ha suscitado ningún tipo de accidente o incidente dentro de la operación y mantenimiento de la planta de tratamiento de aguas residuales para la ciudad de Loja.

|  |               |                 |
|--|---------------|-----------------|
| <br><b>CONSORCIO AB LOJA</b><br>INFORME MENSUAL DE LA O&M DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES PARA LA CIUDAD DE LOJA, PRIMERA ETAPA | Departamento: | Administrativo  |
|  | Código No.:   | CABL-O&M-IN-001 |
|  | Revisión No.: | 2               |
|  | Página No.:   | 101 de 125      |

## 5 COMENTARIOS Y CONCLUSIONES SOBRE EL ESTADO OPERATIVO DE LA PTAR

Como síntesis de lo previamente expuesto, se expone lo siguiente:

- Durante el primer mes de O&M de la PTAR-L, se ha realizado la calibración y la optimización de la puesta en marcha de los equipos.
- El mantenimiento predictivo para comprobar los estados de los equipos revisando niveles de aceite, engrasado de los ejes de las compuertas, medición de voltaje de alimentación y consumo de corriente en los motores eléctricos de la PTAR-L

Finalmente, se expresa el reconocimiento a la participación y colaboración del personal de Fiscalización, así como de la Administración del Contrato del Municipio de Loja, quienes han contribuido con oportunas sugerencias para mejorar el desarrollo de actividades y consecución de resultados.



**CONSORCIO AB LOJA**

INFORME MENSUAL DE LA O&M DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES PARA LA CIUDAD DE LOJA, PRIMERA ETAPA

|               |                 |
|---------------|-----------------|
| Departamento: | Administrativo  |
| Código No.:   | CABL-O&M-IN-001 |
| Revisión No.: | 2               |
| Página No.:   | 102 de 125      |

## 6 ANEXOS

**ANEXO 1:**  
REPORTE FOTOGRÁFICO DE O&M



Arranque equipo de cloración PTAR-L



Revisión válvula de dosificación de cloro



Programación del tablero de cal



Llenado de silo cal viva OC.



Engrasado bombas de alimentación de fangos a deshidratación



Limpieza de los canales de succión de arenas.



*Revisión de la parte eléctrica arranque de las centrifugas*



*Vertido aceite acumulado canales de ingreso a desbaste grueso*



*Programación lasos de control de las centrifugas*



*Residuos de vertido en la arqueta de reparto de fangos primarios*



*Limpieza de humedad motores eléctricos*



*Revisión eléctrica bombas de polímeros.*



**CONSORCIO AB LOJA**

INFORME MENSUAL DE LA O&M DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES PARA LA CIUDAD DE LOJA, PRIMERA ETAPA

|               |                 |
|---------------|-----------------|
| Departamento: | Administrativo  |
| Código No.:   | CABL-O&M-IN-001 |
| Revisión No.: | 2               |
| Página No.:   | 103 de 125      |

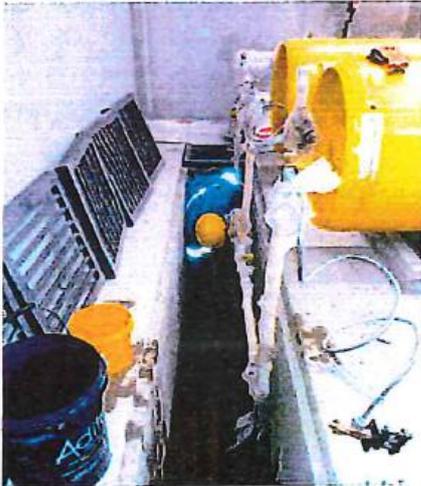
**ANEXO 2:**  
REPORTES DE MANTENIMIENTO GENERAL

REGISTRO FOTOGRÁFICO TRABAJOS DE MANTENIMIENTO - SEPTIEMBRE 2021



PROYECTO: "CONSTRUCCION DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES PARA LA CIUDAD DE LOJA, PRIMERA ETAPA"

Hoja 1 de 3



LIMPIEZA DENTRO DE LOS EDIFICIOS PTAR



LIMPIEZA GENERAL PTAR



LIMPIEZA DE CONTENEDORES



LIMPIEZA DE DISTRIBUIDORES ROTATIVOS



MANTENIMIENTO A BOMBAS DE TORNILLO



LIMPIEZA DE ESTRUCTURAS

REGISTRO FOTOGRÁFICO TRABAJOS DE MANTENIMIENTO - SEPTIEMBRE 2021

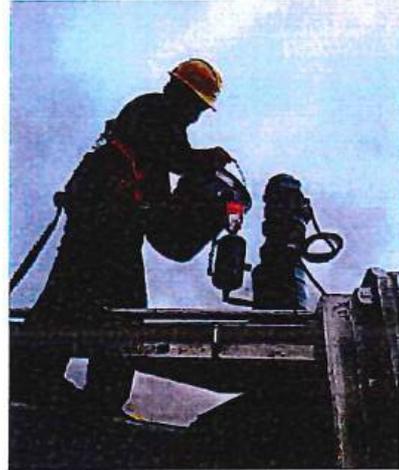


PROYECTO: "CONSTRUCCION DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES PARA LA CIUDAD DE LOJA, PRIMERA ETAPA"

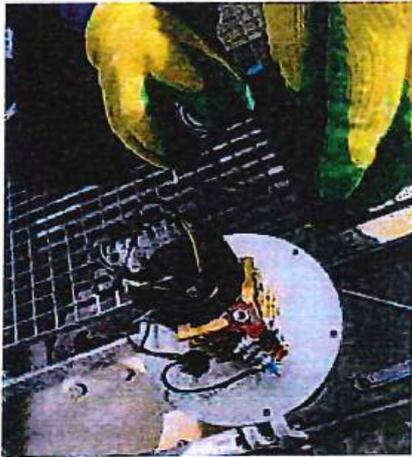
Hoja 2 de 3



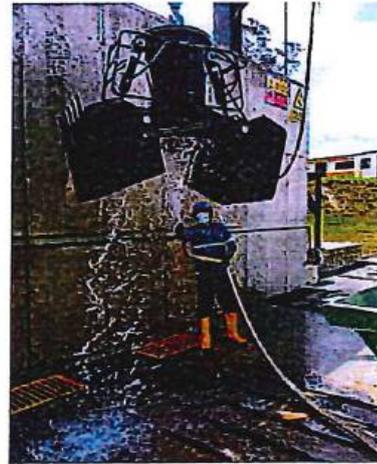
MANTENIMIENTO DE TAMICES



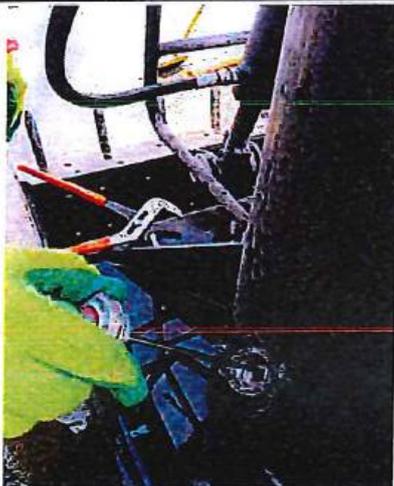
MANTENIMIENTO DE DISTRIBUIDORES ROTATIVOS



LIMPIEZA DE DISTRIBUIDORES RASQUETAS  
DECANTADORES



LIMPIEZA GENERAL A CUCHARA BIVALVA



MANTENIMIENTO DE CUCHARA BIVALVA



MANTENIMIENTO: LUBRICACIÓN ROTOR Y ESTATOR  
BOMBAS DE TORNILLO

REGISTRO FOTOGRÁFICO TRABAJOS DE MANTENIMIENTO - SEPTIEMBRE 2021



PROYECTO: "CONSTRUCCION DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES PARA LA CIUDAD DE LOJA, PRIMERA ETAPA"

Hoja 3 de 3



MANTENIMIENTO COMPUERTAS



LIMPIEZA PRETRATAMIENTO



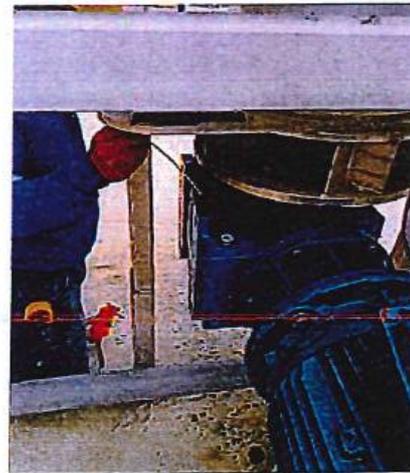
LIMPIEZA DE ELECTROTURBINAS Y PUENTES DESARENADORES



LUBRICACIÓN DISTRIBUIDORES ROTATIVOS



MANTENIMIENTO DE RASQUETAS PUENTES DESARENADORES



MANTENIMIENTO TORNILLOS DE LA PTAR

|   |               |                 |
|---|---------------|-----------------|
|  <p><b>CONSORCIO AB LOJA</b><br/>         INFORME MENSUAL DE LA O&amp;M DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS<br/>         RESIDUALES PARA LA CIUDAD DE LOJA, PRIMERA ETAPA</p> | Departamento: | Administrativo  |
|   | Código No.:   | CABL-O&M-IN-001 |
|   | Revisión No.: | 2               |
|   | Página No.:   | 104 de 125      |

**ANEXO 3:**  
**CANTIDAD DE LODOS PURGADOS Y RECIRCULADOS**

|               |                 |
|---------------|-----------------|
| Departamento: | Administrativo  |
| Código No.:   | CABL-O&M-IN-001 |
| Revisión No.: | 2               |
| Página No.:   | 105 de 125      |

| FECHA        | Purga de lodos primarios<br>Velocidad bomba 60%<br>Tiempo 135 min<br>reposo 15 min<br>Purga | Purga de lodos secundarios<br>Velocidad bomba 60%<br>Tiempo 140 min reposo<br>Purga 10 min | TOTAL          |
|--------------|---|--|----------------|
| 1-Sept-21    | 86,40   | 57,60  | 144,00         |
| 2-Sept-21    | 86,40   | 57,60  | 144,00         |
| 3-Sept-21    | 86,40   | 57,60  | 144,00         |
| 4-Sept-21    | 86,40   | 57,60  | 144,00         |
| 5-Sept-21    | 86,40   | 57,60  | 144,00         |
| 6-Sept-21    | 86,40   | 57,60  | 144,00         |
| 7-Sept-21    | 86,40   | 57,60  | 144,00         |
| 8-Sept-21    | 86,40   | 57,60  | 144,00         |
| 9-Sept-21    | 86,40   | 57,60  | 144,00         |
| 10-Sept-21   | 86,40   | 57,60  | 144,00         |
| 11-Sept-21   | 86,40   | 57,60  | 144,00         |
| 12-Sept-21   | 86,40   | 57,60  | 144,00         |
| 13-Sept-21   | 86,40   | 57,60  | 144,00         |
| 14-Sept-21   | 86,40   | 57,60  | 144,00         |
| 15-Sept-21   | 86,40   | 57,60  | 144,00         |
| 16-Sept-21   | 86,40   | 57,60  | 144,00         |
| 17-Sept-21   | 86,40   | 57,60  | 144,00         |
| 18-Sept-21   | 86,40   | 57,60  | 144,00         |
| 19-Sept-21   | 86,40   | 57,60  | 144,00         |
| 20-Sept-21   | 86,40   | 57,60  | 144,00         |
| 21-Sept-21   | 86,40   | 57,60  | 144,00         |
| 22-Sept-21   | 86,40   | 57,60  | 144,00         |
| 23-Sept-21   | 86,40   | 57,60  | 144,00         |
| 24-Sept-21   | 86,40   | 57,60  | 144,00         |
| 25-Sept-21   | 86,40   | 57,60  | 144,00         |
| 26-Sept-21   | 86,40   | 57,60  | 144,00         |
| 27-Sept-21   | 86,40   | 57,60  | 144,00         |
| 28-Sept-21   | 86,40   | 57,60  | 144,00         |
| 29-Sept-21   | 86,40   | 57,60  | 144,00         |
| 30-Sept-21   | 86,40   | 57,60  | 144,00         |
| <b>Total</b> | <b>2592,00</b>  | <b>1728,00</b>   | <b>4320,00</b> |

|               |                 |
|---------------|-----------------|
| Departamento: | Administrativo  |
| Código No.:   | CABL-O&M-IN-001 |
| Revisión No.: | 2               |
| Página No.:   | 107 de 125      |

**IMPLEMENTOS PARA MUESTREO**

Equipos para análisis diario



Termohigrómetro

EPP y herramientas de muestreo





**CONSORCIO AB LOJA**  
INFORME MENSUAL DE LA O&M DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS  
RESIDUALES PARA LA CIUDAD DE LOJA, PRIMERA ETAPA

|               |                 |
|---------------|-----------------|
| Departamento: | Administrativo  |
| Código No.:   | CABL-O&M-IN-001 |
| Revisión No.: | 2               |
| Página No.:   | 108 de 125      |

**ANEXO 2L:**  
REGISTRO FOTOGRAFICO DE MUESTREO – LOCALIZACIÓN

|               |                 |
|---------------|-----------------|
| Departamento: | Administrativo  |
| Código No.:   | CABL-O&M-IN-001 |
| Revisión No.: | 2               |
| Página No.:   | 109 de 125      |

### LOCALIZACIÓN – MUESTREO

Pozo de Gruesos



Desarenador



Arqueta de reparto pretratamiento

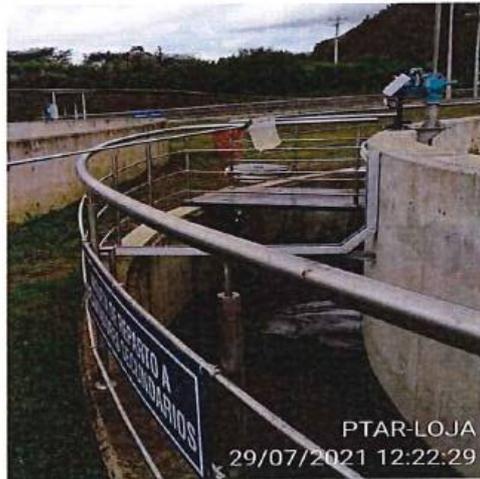


|               |                 |
|---------------|-----------------|
| Departamento: | Administrativo  |
| Código No.:   | CABL-O&M-IN-001 |
| Revisión No.: | 2               |
| Página No.:   | 110 de 125      |

Decantador primario 1



Arqueta de Entrada y Salida de decantadores secundarios



|               |                 |
|---------------|-----------------|
| Departamento: | Administrativo  |
| Código No.:   | CABL-O&M-IN-001 |
| Revisión No.: | 2               |
| Página No.:   | 111 de 125      |

### LOCALIZACIÓN SATELITAL



|  |               |                 |
|--|---------------|-----------------|
|  <p><b>CONSORCIO AB LOJA</b><br/>         INFORME MENSUAL DE LA O&amp;M DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES PARA LA CIUDAD DE LOJA, PRIMERA ETAPA</p> | Departamento: | Administrativo  |
|  | Código No.:   | CABL-O&M-IN-001 |
|  | Revisión No.: | 2               |
|  | Página No.:   | 112 de 125      |

**ANEXO 3L:**  
 REGISTRO FOTOGRÁFICO DE ANÁLISIS Y REGISTRO DE DESCARGAS EN  
 POZO DE GRUESOS

|               |                 |
|---------------|-----------------|
| Departamento: | Administrativo  |
| Código No.:   | CABL-O&M-IN-001 |
| Revisión No.: | 2               |
| Página No.:   | 113 de 125      |

### ANÁLISIS DE PARÁMETROS

Muestras para análisis diario (pH, temperatura, oxígeno disuelto, conductividad, turbidez)

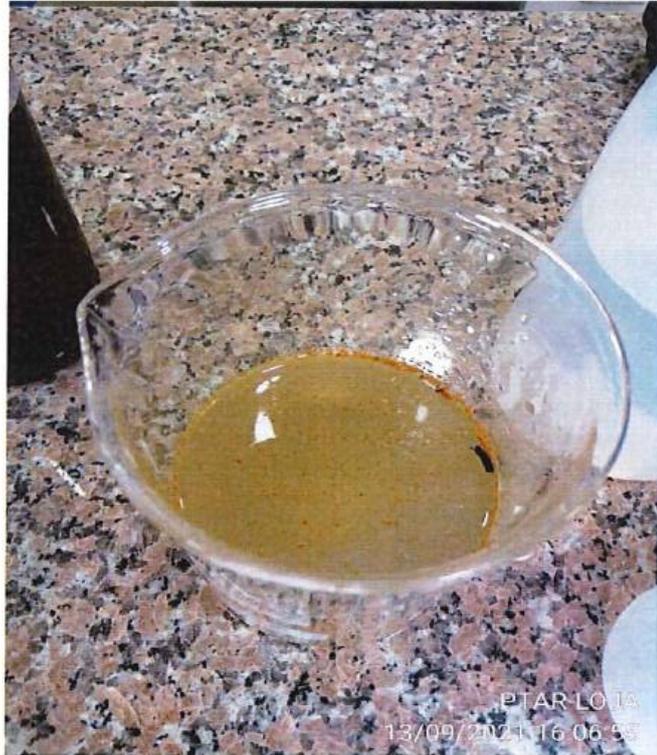


Muestras compuestas para análisis general (pH, temperatura, oxígeno disuelto, conductividad, turbidez, DQO, DBO5, Nitrógeno total, Fósforo total, color real, cloruros, sulfatos, aluminio, cobre, hierro, manganeso, níquel, zinc)

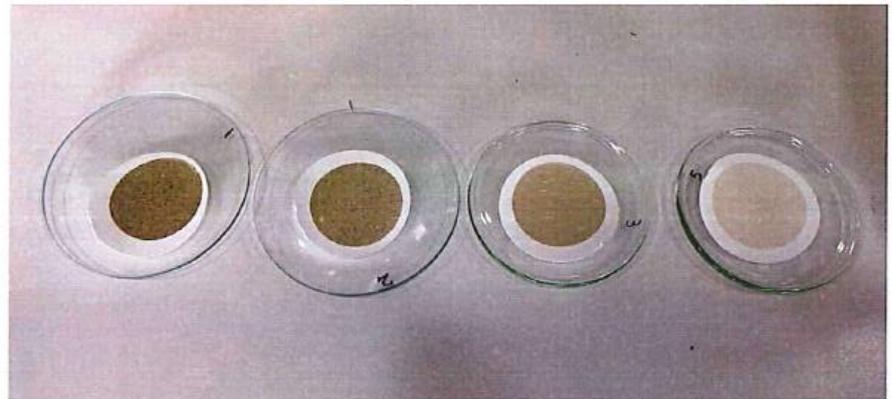


|               |                 |
|---------------|-----------------|
| Departamento: | Administrativo  |
| Código No.:   | CABL-O&M-IN-001 |
| Revisión No.: | 2               |
| Página No.:   | 114 de 125      |

Muestra con colorante y aceite



Análisis de Sólidos Suspendidos Totales





**CONSORCIO AB LOJA**

INFORME MENSUAL DE LA O&M DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES PARA LA CIUDAD DE LOJA, PRIMERA ETAPA

|               |                 |
|---------------|-----------------|
| Departamento: | Administrativo  |
| Código No.:   | CABL-O&M-IN-001 |
| Revisión No.: | 2               |
| Página No.:   | 115 de 125      |

**ANEXO 4L:**  
RESULTADOS Y CONDICIONES DEL ANÁLISIS PARA MUNICIPIO DE LOJA

|               |                 |
|---------------|-----------------|
| Departamento: | Administrativo  |
| Código No.:   | CABL-O&M-IN-001 |
| Revisión No.: | 2               |
| Página No.:   | 116 de 125      |

## INFORME DE LABORATORIO 1

**ASUNTO:** INFORME DE RESULTADOS DE LABORATORIO INTERNO PTAR-L

**FECHA:** Loja, 21 de septiembre de 2021

El motivo del presente informe, es para dar a conocer los resultados obtenidos por parte del laboratorio interno de la PTAR-L, realizados el día 16 de septiembre de 2021 en los puntos de muestreo: Pozo de gruesos, Salida de decantadores primarios en arqueta de reparto 1, Salida de decantadores secundarios en arqueta de reparto 2 y Salida de cloración.

### 1. ASPECTO TÉCNICO

Las muestras para análisis fueron tomadas en conjunto con los técnicos de laboratorio del Municipio de Loja (UMAPAL – CARIGÁN), con la Ing. Katherine Guamanzara (Técnica de laboratorio de la planta de agua potable Carigán). A continuación se detalla los valores de los parámetros físicos -químicos obtenidos en cada una de las etapas del proceso:

| PARÁMETROS                  | UNIDAD | RESULTADOS MUESTRAS COMPUESTAS |                               |                                 |                  | LÍMITE PERMISIBLE (+)3 en condición natural |
|-----------------------------|--------|--------------------------------|-------------------------------|---------------------------------|------------------|---|
|                             |        | Pozo de Gruesos                | Salida decantadores primarios | Salida decantadores secundarios | Salida Cloración |   |
| Temperatura                 | °C     | -                              | -                             | -                               | -                | n/d   |
| Turbidez                    | NTU    | 166                            | 53,9                          | 15,9                            | 15,8             | n/d   |
| Conductividad               | uS/cm  | 536                            | 462                           | 464                             | 471              | n/d   |
| pH                          | -      | 7,15                           | 7,13                          | 7,56                            | 7,47             | 7-9   |
| Oxígeno Disuelto            | mg/L   | 4,95                           | 5,25                          | 6,34                            | 6,19             | n/d   |
| TDS                         | mg/L   | 266                            | 230                           | 228                             | 227              | n/d   |
| Sólidos Suspendidos Totales | mg/L   | 200                            | 39                            | 18                              | 14               | 130   |
| DQO                         | mg/L   | 573                            | 197                           | 97                              | 98               | 200   |
| DBO                         | mg/L   | 300                            | 108                           | 58                              | 52               | 100   |
| Color Real                  | Pt/Co  | 498                            | 204                           | 131                             | 145              | Inapreciable en dilución 1/20               |
| N. Total                    | mg/L   | 22                             | 19                            | 16                              | 10               | n/d   |
| P. Total                    | mg/L   | 2,9                            | 1,8                           | 1,2                             | 1,0              | 10  |
| Sulfatos                    | mg/L   | 31                             | 29                            | 29                              | 28               | 1000  |
| Cloruros                    | mg/L   | 65                             | 41                            | 25                              | 20               | 1000  |

|               |                 |
|---------------|-----------------|
| Departamento: | Administrativo  |
| Código No.:   | CABL-O&M-IN-001 |
| Revisión No.: | 2               |
| Página No.:   | 117 de 125      |

| RESULTADOS MUESTRAS COMPUESTAS |        |                 |                               |                                 |                  |                   |
|--------------------------------|--------|-----------------|-------------------------------|---------------------------------|------------------|-------------------|
| PARÁMETROS                     | UNIDAD | Pozo de Gruesos | Salida decantadores primarios | Salida decantadores secundarios | Salida Cloración | LÍMITE PERMISIBLE |
| Aluminio                       | mg/L   | 0,08            | 0,08                          | 0,05                            | 0,04             | 5                 |
| Plata                          | mg/L   | 0,026           | 0,097                         | 0,138                           | 0,146            | 0,1               |
| Cobre                          | mg/L   | 0,29            | 0,07                          | 0,07                            | 0,03             | 1                 |
| Hierro                         | mg/L   | 0,64            | 0,38                          | 0,12                            | 0,11             | 10                |
| Manganeso                      | mg/L   | 2               | 0,8                           | 0,7                             | 0,8              | 2                 |
| Níquel                         | mg/L   | 0,168           | 0,026                         | 0,00                            | 0,00             | 2                 |
| Zinc                           | mg/L   | 0,5             | 0,16                          | 0,10                            | 0,06             | 5                 |

Tabla 1: Parámetros físicos y químicos de las muestras analizadas

## 2. OBSERVACIONES

- El valor de la temperatura no se encuentra tabulado, debido a que la muestra se encontraba continuamente en refrigeración y al momento del análisis no correspondía a la temperatura ambiente.
- Como se observa en la tabla 1, los parámetros físicos y químicos están dentro de los rangos permisibles que corresponden al Registro Oficial N°387, TABLA 9 (Límites máximos permisibles para descarga en un cuerpo de agua dulce), a excepción del Níquel. Esto no representa un resultado preocupante, ya que pudo existir una acumulación de una descarga fuerte durante ese día y hasta el momento no se ha obtenido un valor elevado en análisis de muestras compuestas y puntuales realizadas por el laboratorio interno de la PTAR-L para este parámetro.
- No se realizó análisis de Coliformes Fecales a estas muestras, ya que, según el protocolo aplicado en base al "Standar Methods for The Examination of Water and Waste Water, es recomendable realizar siempre una muestra puntual, siguiendo el procedimiento indicado para evitar contaminación y, por ende, crecimiento bacteriano en la muestra. Es importante recordar que, el envase que contenga la muestra para microbiología no debe abrirse hasta el momento del análisis correspondiente y debe mantenerse siempre en refrigeración para inhibir el crecimiento de microorganismos.

|  |               |                 |
|--|---------------|-----------------|
| <br><b>CONSORCIO AB LOJA</b><br>INFORME MENSUAL DE LA O&M DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES PARA LA CIUDAD DE LOJA, PRIMERA ETAPA | Departamento: | Administrativo  |
|  | Código No.:   | CABL-O&M-IN-001 |
|  | Revisión No.: | 2               |
|  | Página No.:   | 118 de 125      |

## INFORME DE LABORATORIO 2

**ASUNTO:** INFORME DE RESULTADOS DE LABORATORIO INTERNO PTAR-L

**FECHA:** Loja, 05 de octubre de 2021

El motivo del presente informe, es para dar a conocer los resultados obtenidos por parte del laboratorio interno de la PTAR-L, realizados el día 30 de septiembre de 2021 en los puntos de muestreo: Pozo de gruesos, Salida de decantadores primarios en arqueta de reparto 1, Salida de decantadores secundarios en arqueta de reparto 2 y Descarga.

### 3. ASPECTO TÉCNICO

Las muestras para análisis fueron tomadas de forma puntual, en conjunto con los técnicos de laboratorio del Municipio de Loja (UMAPAL – CARIGÁN y CURITROJE), con el siguiente personal de laboratorio: Ing. Magaly (Técnica de laboratorio del Municipio de Loja), Ing. Janeth (Técnica de laboratorio del Municipio de Loja), Ing. Soledad Rojas (Jefa de laboratorio interno de la PTAR-L), MsC. Diana Palacios (Técnica de laboratorio interno de la PTAR-L) e Ing. Jhunion Maldonado (Técnico de laboratorio interno de la PTAR-L). A continuación se detalla los valores de los parámetros físicos -químicos obtenidos en cada una de las etapas del proceso:

| PARÁMETROS                  | UNIDAD | RESULTADOS MUESTRAS PUNTALES |                               |                                 |                             |                                  | LÍMITE PERMISIBLE | TIPO DE ANÁLISIS |
|-----------------------------|--------|------------------------------|-------------------------------|---------------------------------|-----------------------------|----------------------------------|-------------------|------------------|
|                             |        | Pozo de Gruesos              | Salida decantadores primarios | Salida decantadores secundarios | Salida Cloración (Descarga) |                                  |                   |                  |
| Temperatura                 | °C     | 19.08                        | 18.75                         | 18.98                           | 19.41                       | (+)-3 en condición natural       | IN SITU           |                  |
| Turbidez                    | NTU    | 155                          | 54.1                          | 14.0                            | 13.8                        | n/d                              | Laboratorio       |                  |
| Conductividad               | uS/cm  | 527                          | 491                           | 504                             | 503                         | n/d                              | IN SITU           |                  |
| pH                          | -      | 7.20                         | 7.34                          | 7.32                            | 7.37                        | 6-9                              | IN SITU           |                  |
| Oxígeno Disuelto            | mg/L   | 4.28                         | 5.56                          | 5.30                            | 5.85                        | n/d                              | IN SITU           |                  |
| TDS                         | mg/L   | 263                          | 245                           | 252                             | 252                         | n/d                              | IN SITU           |                  |
| Sólidos Suspendidos Totales | mg/L   | 400                          | 49                            | 15                              | 13                          | 130                              | Laboratorio       |                  |
| Sólidos Totales             | mg/L   | 750                          | 309                           | 275                             | 291                         | 1600                             | Laboratorio       |                  |
| DQO                         | mg/L   | 520                          | 130                           | 43                              | 40                          | 200                              | Laboratorio       |                  |
| Color Real                  | Pt/Co  | 203                          | 153                           | 102                             | 104                         | Inapreciable en dilución<br>1/20 | Laboratorio       |                  |
| N. Total                    | mg/L   | 21                           | 20                            | 18                              | 16                          | n/d                              | Laboratorio       |                  |
| P. Total                    | mg/L   | 6.0                          | 0.5                           | 0.3                             | 0.4                         | 10                               | Laboratorio       |                  |

|               |                 |
|---------------|-----------------|
| Departamento: | Administrativo  |
| Código No.:   | CABL-O&M-IN-001 |
| Revisión No.: | 2               |
| Página No.:   | 119 de 125      |

| PARÁMETROS  | UNIDAD | RESULTADOS MUESTRAS PUNTALES |                               |                                 |                             |      | LÍMITE PERMISIBLE | TIPO DE ANÁLISIS |
|-------------|--------|------------------------------|-------------------------------|---------------------------------|-----------------------------|------|-------------------|------------------|
|             |        | Pozo de Gruesos              | Salida decantadores primarios | Salida decantadores secundarios | Salida Cloración (Descarga) |      |                   |                  |
| Sulfatos    | mg/L   | 52                           | 50                            | 58                              | 53                          | 1000 | Laboratorio       |                  |
| Cloruros    | mg/L   | 67                           | 23                            | 21                              | 23                          | 1000 | Laboratorio       |                  |
| Aluminio    | mg/L   | 0.08                         | 0.04                          | 0.01                            | 0.01                        | 5    | Laboratorio       |                  |
| Plata       | mg/L   | 0.156                        | 0.082                         | 0.098                           | 0.099                       | 0,1  | Laboratorio       |                  |
| Cobre       | mg/L   | 0,37                         | 0,02                          | 0,04                            | 0,04                        | 1    | Laboratorio       |                  |
| Hierro      | mg/L   | 0,87                         | 0,29                          | 0,24                            | 0,25                        | 10   | Laboratorio       |                  |
| Manganeso   | mg/L   | 2,9                          | 0,4                           | 0,6                             | 0,5                         | 2    | Laboratorio       |                  |
| Níquel      | mg/L   | 0,301                        | 0,082                         | 0,023                           | 0,024                       | 2    | Laboratorio       |                  |
| Zinc        | mg/L   | 0,28                         | 0,19                          | 0,23                            | 0,20                        | 5    | IN SITU           |                  |
| Cloro libre | mg/L   | .                            | .                             | .                               | 0,01                        | N/A  | IN SITU           |                  |

Tabla 1: Parámetros físicos y químicos de las muestras analizadas

#### 4. OBSERVACIONES

- Como se observa en la tabla 1, los parámetros físicos y químicos están dentro de los rangos permisibles que corresponden al Registro Oficial – Edición especial N°387 – 2015, del Ministerio del Ambiente TABLA 9 (Límites máximos permisibles para descarga en un cuerpo de agua dulce).
- Los parámetros registrados IN SITU, fueron medidos con equipos portátiles; en el caso del laboratorio interno de la PTAR-L, se hizo uso de los siguientes equipos:
  - Multiparámetro HANNA INSTRUMENTS, para medición de: pH, conductividad, oxígeno disuelto, TDS y temperatura.
  - Fotómetro multiparámetro HANNA INSTRUMENTS, para medición de: Cloro libre.
- Debido a que por el momento se encuentra activa una línea para cloración, se considera conveniente tomar la muestra de salida en el punto de descarga (antes del contacto con el agua del río).
- Recordar que, durante la toma de muestras, no se considera el tiempo de residencia hidráulico, por lo que, podemos apreciar variación en ciertos parámetros, con tendencia ascendente.

|               |                 |
|---------------|-----------------|
| Departamento: | Administrativo  |
| Código No.:   | CABL-O&M-IN-001 |
| Revisión No.: | 2               |
| Página No.:   | 120 de 125      |

## 5. REGISTRO FOTOGRÁFICO

Toma de muestras



Muestras listas para análisis en laboratorio interno de la PTAR-L





**CONSORCIO AB LOJA**

INFORME MENSUAL DE LA O&M DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES PARA LA CIUDAD DE LOJA, PRIMERA ETAPA

|               |                 |
|---------------|-----------------|
| Departamento: | Administrativo  |
| Código No.:   | CABL-O&M-IN-001 |
| Revisión No.: | 2               |
| Página No.:   | 121 de 125      |

**ANEXO 5L:**

REGISTRO FOTOGRÁFICO DE CALIBRACIÓN, MANTENIMIENTO Y LIMPIEZA DE EQUIPOS PORTÁTILES Y SENSORES INSTALADOS EN PLANTA

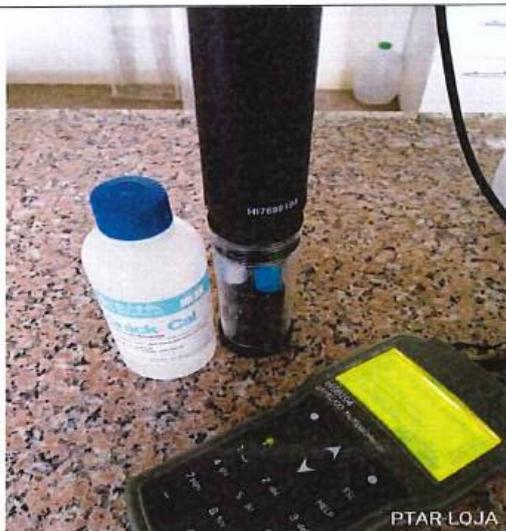
|               |                 |
|---------------|-----------------|
| Departamento: | Administrativo  |
| Código No.:   | CABL-O&M-IN-001 |
| Revisión No.: | 2               |
| Página No.:   | 122 de 125      |

## CALIBRACIÓN, MANTENIMIENTO Y LIMPIEZA

### Calibración



|               |                 |
|---------------|-----------------|
| Departamento: | Administrativo  |
| Código No.:   | CABL-O&M-IN-001 |
| Revisión No.: | 2               |
| Página No.:   | 123 de 125      |



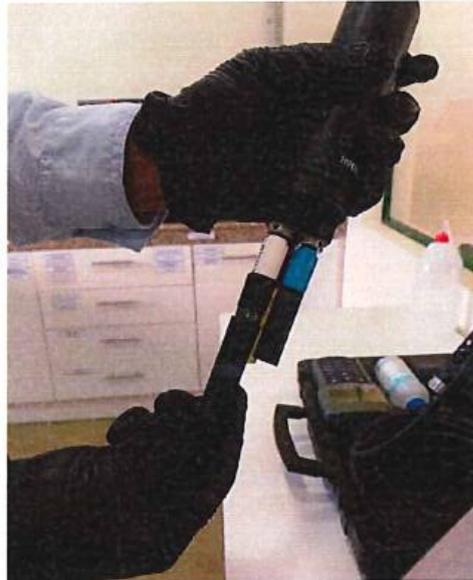
1. Calibración en equipos portátiles



2. Calibración en sensores

|               |                 |
|---------------|-----------------|
| Departamento: | Administrativo  |
| Código No.:   | CABL-O&M-IN-001 |
| Revisión No.: | 2               |
| Página No.:   | 124 de 125      |

## Mantenimiento



1. Mantenimiento de equipo multiparamétrico



2. Mantenimiento de sensores

|               |                 |
|---------------|-----------------|
| Departamento: | Administrativo  |
| Código No.:   | CABL-O&M-IN-001 |
| Revisión No.: | 2               |
| Página No.:   | 125 de 125      |

## Limpieza



1. Limpieza de equipos portátiles

