



**Informe Técnico**

## **Plan de Mantenimiento para Planta de Lombrifiltro**

**Agroindustrial Cepia S.A.**

Procedimiento sancionador Rol F-060-2023

14 de noviembre de 2025

## 1. OBJETIVO

El presente informe tiene como propósito establecer las actividades, frecuencias y métodos de mantenimiento preventivo, correctivo y de control operacional del sistema de tratamiento de RILES mediante lombrifiltro, con el fin de asegurar su funcionamiento continuo, eficiencia en la depuración y cumplimiento de las normas ambientales aplicables. Para esto, se hace específica mención de la parte del sistema que será objeto de la mantención, el tipo de mantención a realizar para cada sistema, las etapas que comprende y la periodicidad con que se realizará cada una.

## 2. ALCANCE

Este procedimiento aplica a todos los equipos, componentes y sistemas del tratamiento de RILES de la planta, incluyendo las etapas de pretratamiento, homogenización, bombeo, aspersión y lombrifiltro biológico, así como las tareas de control operacional y registro asociadas.

## 3. PROCEDIMIENTO

### 3.1. Componentes del Sistema

N°	EQUIPO/SISTEMA	DESCRIPCIÓN TÉCNICA	PARTES CRÍTICAS
1	Prefiltro parabólico	Tamiz curvo acero inoxidable AISI 304, malla 5mm, área 2 m <sup>2</sup> .	Malla, estructura soporte, canal de recolección.
2	Homogeneizador	Tanque PP 5 m <sup>3</sup> con agitador mecánico (motor 1 HP, 60 rpm) y 2 bombas dosificadoras de bicarbonato (principal + respaldo).	Agitador, hélices, bombas pulsadoras, sonda pH.
3	Bombas elevadoras	Dos bombas centrífugas 2 HP (operativa + respaldo), caudal 15 m <sup>3</sup> /h, impulsor bronce.	Impulsor, sello mecánico, válvula check.
4	Aspersores	12 unidades de boquilla giratoria, presión 2-3 bar, radio 3 m.	Boquillas, eje giratorio, sellos.

5	Lecho de viruta	2 piscinas de 300 m <sup>2</sup> cada una, con capas: viruta fresca, viruta madura y grava inferior.	Viruta, lombrices, biopelícula, drenaje.
6	Sistema de dosificación pH	Bombas pulsadoras doble (bicarbonato de sodio).	Mangueras válvulas, cabezal de dosificación.
7	Sensores manuales	Equipos de medición de pH, humedad y temperatura.	Sondas, electrodos, cables.

### 3.2. Programa de Mantenimiento Detallado

#### 3.2.1. Prefiltro Parabólico

FRECUENCIA	TIPO	ACTIVIDAD DETALLADA	HERRAMIENTAS/ EPP	PARÁMETRO/ CRITERIO	IMPACTO
Diario	Chequeo	Retirar sólidos >5cm con rastrillo. Lavar malla con chorro de agua.	Rastrillo metálico, guantes, agua presión baja.	Flujo libre y uniforme.	Evita obstrucción y sobrecarga del lombrifiltro.
Semanal	Mantenimiento	Lavar soporte y canal colector con cepillo.	Cepillo nylon, balde agua.	Sin incrustaciones.	Previene corrosión y acumulación de sólidos.
Mensual	Chequeo	Verificar espesor de malla (>2 mm).	Calibrador, linterna.	Malla sin fisuras.	Mantiene eficiencia de remoción >90%.

#### 3.2.2. Homogeneizador y Dosificación de pH

FRECUENCIA	TIPO	ACTIVIDAD DETALLADA	HERRAMIENTAS/ EPP	PARÁMETRO/ CRITERIO	IMPACTO
Diario	Chequeo	Medir pH entrada/salida. Activar bomba principal si <6.5 o >8.5.	Medidor pH portátil, guantes.	Rango 6.5-8.5.	Protege microbiota del lombrifiltro.

Diario	Mantenión	Limpiar hélices agitador, revisar fuga en mangueras.	Cepillo suave, llave fija.	Sin sedimentos.	Homogeneiza flujo, evita picos de carga.
Semanal	Mantenión	Desmontar y limpiar diafragma de bomba. Revisar válvulas y succión.	Llave 13 mm, alcohol 70%.	Sin fisuras ni fugas.	Evita fallas en dosificación química.
Mensual	Chequeo	Calibrar sonda pH (buffers 4.0, 7.0, 10.0)	Soluciones buffer, paño seco.	Precisión $\pm 0.1$ .	Dosificación exacta, cumplimiento norma DS 90.

### 3.2.3. Bombas Elevadoras

FRECUENCIA	TIPO	ACTIVIDAD	HERRAMIENTAS / EPP	PARÁMETRO / CRITERIO	IMPACTO
Diario	Chequeo	Verificar presión (2–3 bar) y ruidos anormales.	Manómetro, pinza amperimétrica.	Corriente $\leq 8$ A.	Detecta fallas tempranas, evita paro.
Semanal	Mantenión	Limpiar impulsor, lubricar sello mecánico.	Llave inglesa, grasa silicona.	Sin vibración.	Prolonga vida útil del equipo.
Semestral	Chequeo	Operar bomba respaldo 1 hora, registrar caudal.	Cronómetro, recipiente calibrado.	Caudal $\geq 90\%$ nominal.	Asegura redundancia operacional.

### 3.2.4. Aspersores

FRECUENCIA	TIPO	ACTIVIDAD	HERRAMIENTAS/ EPP	CRITERIO/ PARÁMETRO	IMPACTO
Diario	Chequeo	Observar cobertura	Linterna, cronómetro.	Cobertura 100%.	Evitar zonas secas.

		completa del riego.			
Diario	Mantenición	Limpiar boquillas obstruidas.	Aguja nylon, agua limpia.	Flujo continuo.	Asegura distribución homogénea.
Semanal	Mantenición	Lubricar eje giratorio.	Aceite ligero, guantes	Giro libre.	Previene desgaste.
Mensual	Chequeo	Medir presión en línea (2-3 bar).	Manómetro.	Presión estable.	Mantiene percolación uniforme.

### 3.2.5. Lecho Biológico (Viruta y Lombrices)

FRECUENCIA	TIPO	ACTIVIDAD	HERRAMIENTAS/ EPP	PARÁMETRO/ CRITERIO	IMPACTO
Diario	Chequeo	Medir humedad (3 puntos). Si <60%, regar, si >80%, airear.	Higrómetro, regadera, horqueta.	60-80%.	Mantiene condiciones vitales.
Diario	Mantenición	Revisar drenaje perimetral y eliminar lodos.	Pala plástica, botas.	Flujo libre.	Evita anoxia y olores.
Semanal	Mantenición	Voltear 30% de superficie (20 cm).	Horqueta.	Canales aireados.	Favorece oxigenación y evita compactación.
Semanal	Chequeo	Conteo lombrices (3 muestras).	Balanza, bandeja.	1.5-2 kg/ m <sup>2</sup> .	Mantiene capacidad de digestión.
Mensual	Mantenición	Reponer lombrices si <1.2 kg/ m <sup>2</sup> .	Recipiente plástico, guantes.	>1.5 kg/ m <sup>2</sup> .	Reestablece actividad biológica.

Semestral	Mantenición	Reponer capa superior de viruta (15 cm).	Horqueta, carretilla.	Viruta nueva 50% humedad.	Elimina acumulación de sólidos.
-----------	-------------	--	-----------------------	---------------------------	---------------------------------

### 3.2.6.Sensores Manuales

FRECUENCIA	TIPO	ACTIVIDAD	HERRAMIENTAS	CRITERIO	IMPACTO
Diario	Chequeo	Verificar lectura de pH y humedad.	Equipos portátiles.	Lectura estable.	Detecta desviaciones
Mensual	Mantenición	Calibrar sensores (buffers y solución saturada).	Buffers 4.0/7.0/10.0.	Precisión $\pm 2\%$ .	Garantiza control confiable.

### 3.3. Acciones Correctivas

Las acciones correctivas se aplican cuando durante los chequeos o mantenciones se identifican variables fuera del rango operativo establecido o se detectan condiciones anómalas que puedan afectar la continuidad o eficiencia del sistema.

TIPO DE EVENTO	CRITERIO DE DETECCIÓN	ACCIÓN CORRECTIVA INMEDIATA
Ajuste de pH	Valor medido fuera del rango en homogenizador o salida del lombrifiltro.	Verificar funcionamiento de bomba dosificadora principal. Ajustar flujo de hasta alcanzar rango operativo. Confirmar con nueva medición.
Presión o caudal fuera de rango	Presión <2 bar o caudal <90% nominal.	Revisar filtro de succión, válvula check y sellos. Si persiste, activar bomba de respaldo. Registrar presión inicial y final.
Funcionamiento irregular de aspersores	Cobertura menor al 100% o boquilla sin giro.	Desmontar, limpiar boquilla, lubricar eje. Reinstalar y comprobar cobertura.

Densidad de lombrices fuera del rango operativo	Peso promedio $<1.2 \text{ kg/m}^2$ en conteo semanal.	Reponer lombrices certificadas hasta alcanzar densidad $1.5\text{--}2.0 \text{ kg/m}^2$ . Registrar origen del material biológico y fecha de incorporación.
Obstrucción en drenaje o flujo del lecho	Flujo de salida reducido o acumulación superficial de efluente.	Limpiar drenes perimetrales y revisar nivelación. Confirmar restablecimiento del flujo normal.
Desgaste o daño en componentes mecánicos	Ruido anormal, vibración o pérdida de torque.	Detener equipo, inspeccionar sello o acople, reparar o reemplazar según stock. Registrar intervención y prueba de operación.