

GOBIERNO DEL ESTADO DE JALISCO

COMISIÓN ESTATAL DEL AGUA DE JALISCO

ANEXO 9-AH

NIVELES DE DESEMPEÑO Y CALIDAD

ÍNDICE

ÍNDICE	2
1. ANTECEDENTES	3
2. CANTIDAD DEL AGUA CRUDA, AGUA DEL EFLUENTE SECUNDARIO Y AGUA TRATADA CON DESINFECCIÓN DE LA AMPLIACIÓN DE LA PTAR EL AHOGADO	3
3. CALIDAD DEL AGUA RESIDUAL Y DEL AGUA TRATADA DE LA AMPLIACIÓN DE LA PTAR EL AHOGADO	3
4. FRECUENCIA DE LOS ANÁLISIS PARA EVALUACIÓN DE LOS PARÁMETROS DE CONTROL DE CALIDAD DEL AGUA RESIDUAL Y DEL AGUA TRATADA	6
5. FRECUENCIA DE LOS ANÁLISIS PARA LA EVALUACIÓN DE LOS PARÁMETROS DE CALIDAD DE LOS BIOSÓLIDOS	7
6. ANÁLISIS DE LABORATORIO Y REPORTE DE RESULTADOS	9
7. PROGRAMA DE MUESTREO	9
8. INFORMES DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO	9
9. INFORME MENSUAL DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO.	9
10. REQUISITOS DE CUMPLIMIENTO DEL CONTROL DE RUIDO	11

1. ANTECEDENTES

Para evaluar y dar seguimiento a los compromisos contractuales establecidos en el CONTRATO, se presentan los niveles de desempeño que deberá satisfacer el PROVEEDOR durante el PERIODO DE OPERACIÓN. En caso de no ser satisfechos los niveles de desempeño establecidos en el presente Anexo, el PROVEEDOR será sujeto a la aplicación de las PENAS CONVENCIONALES establecidas el Anexo 8 del CONTRATO.

2. CANTIDAD DEL AGUA CRUDA, AGUA DEL EFLUENTE SECUNDARIO Y AGUA TRATADA CON DESINFECCIÓN DE LA AMPLIACIÓN DE LA PTAR EL AHOGADO

Durante el PERIODO DE OPERACIÓN, el PROVEEDOR garantizará que la AMPLIACIÓN DE LA PTAR EL AHOGADO tendrá la capacidad de ingresar los caudales que se indican en el Cuadro 1.

Cuadro 1 Caudales de operación de la AMPLIACIÓN DE LA PTAR EL AHOGADO

Condiciones de Diseño	Caudal en m ³ /s
AGUA CRUDA, m ³ /s	1
AGUA DEL EFLUENTE SECUNDARIO	1
AGUA TRATADA CON DESINFECCIÓN	3.25
AGUA PARA REÚSO	2.6

- a) La diferencia máxima aceptable entre el caudal de AGUA CRUDA y de AGUA TRATADA CON DESINFECCIÓN será del 40 lps, aclarando que se contabilizarán los volúmenes de AGUA TRATADA CON DESINFECCIÓN utilizados en riego de áreas verdes y como agua de servicio.
- b) La medición y verificación de los caudales de AGUA CRUDA, AGUA DEL EFLUENTE SECUNDARIO Y AGUA TRATADA CON DESINFECCIÓN se efectuará con los medidores de flujo instantáneo y totalizador de la CEA.

3. CALIDAD DEL AGUA RESIDUAL Y DEL AGUA TRATADA DE LA AMPLIACIÓN DE LA PTAR EL AHOGADO

3.1. Calidad del agua cruda

Para el diseño y el dimensionamiento de las obras y su equipamiento electromecánico, los LICITANTES tomarán en cuenta para los parámetros a garantizar los valores promedios determinados por CEA a partir de los resultados de estudios de caracterización de las Aguas Residuales de la Cuenca del Ahogado según la siguiente Tabla:

Parámetro	Unidades	Valor promedio	Valor máximo
Temperatura	Grados Celsius	24	24

pH	Unidades	7.6	7.6
Alcalinidad	mg/l	592	592
Grasas y Aceites	mg/l	138	170
Sólidos Sedimentables	ml/l	4	10
Sólidos Suspendidos Totales	mg/l	393	613
Sólidos Suspendidos Volátiles	mg/l	278	434
DBO5 Total	mg/l	295	330
DBO5 Soluble	mg/l	116	133
DQO Total	mg/l	595	750
DQO Soluble	mg/l	221	265
Nitrógeno Total	mg/l	55	57
Nitrógeno Amoniacal	mg/l	36	37
Nitrógeno Total Kjeldhal	mg/l	55	57
Fósforo Total (expresado en fósforo)	mg/l	8.1	8.4
Fósforo Inorgánico	mg/l	6.3	6.3
Coliformes Fecales	NMP/100 ml	2.0 E +08	----
Huevo de Helminto	Unidades por Litro	7	----
Arsénico Total	mg/l	0.005	----
Cadmio Total	mg/l	0.035	----
Cianuros Total	mg/l	1	----
Cobre Total	mg/l	0.4	----
Cromo Total	mg/l	0.13	----
Mercurio Total	mg/l	0.003	----
Níquel Total	mg/l	0.13	----
Plomo Total	mg/l	0.2	----
Zinc Total	mg/l	1.22	----
Calcio	mg/l CaCO3	45	51
Magnesio	mg/l CaCO3	24	28
Sulfatos	mg/l	136	272
Turbiedad	UTM	150	220
Coliformes Totales.	NMP/100 ml	1.0 E+09	----

3.2. Calidad del AGUA TRATADA CON DESINFECCIÓN de la AMPLIACIÓN DE LA PTAR EL AHO GADO

El PROVEEDOR deberán cumplir como base, al menos con la NOM-001-SEMARNAT-2021 Tablas 1 y 2 con descarga de agua tratada embalses, lagos y lagunas, así como los parámetros que se especifican, cumpliendo con los límites máximos permisibles que a continuación se presentan en la **Tabla AT-AH**:

Tabla AT-AH

LÍMITES MÁXIMOS DE CALIDAD EFLUENTE

Embalses, lagos y lagunas

Parámetro	Unidades	P.M.	P.D.
Temperatura	Grados Celsius	35	35
Grasas y Aceites	mg/l	15	18
Sólidos Suspendidos Totales	mg/l	<15	<20
Demanda Química de Oxígeno	mg/l	100	120
Carbono Orgánico Total	mg/l	25	30
Nitrógeno Total	mg/l	15	25
Fósforo Total (expresado en fósforo)	mg/l	5	10
<i>Escherichia coli</i>	NMP/100 ML	250	500
pH	pH	6 - 9	6 - 9
Color Verdadero	Longitud de Onda	Coeficiente de Absorción Espectral Máximo	
	436 nm	7.0 m ⁻¹	
	525 nm	5.0 m ⁻¹	
	620 nm	3.0 m ⁻¹	
Turbidez	UTN	12	
Toxicidad Aguda	UT	2 a los 15 min de Exposición	
Arsénico Total	mg/l	0.1	0.15
Cadmio Total	mg/l	0.1	0.15
Cianuros Total	mg/l	1	1.5
Cobre Total	mg/l	4	5
Cromo Total	mg/l	0.5	0.75
Mercurio Total	mg/l	0.005	0.008
Níquel Total	mg/l	2	3
Plomo Total	mg/l	0.2	0.3
Zinc Total	mg/l	10	15

P.M. Promedio Mensual

P.D. Promedio Diario

Tanto en el Influyente como en el efluente se deberá seguir determinando la DBO₅, esto con el fin de detectar diferencias en la relación DBO/DQO.

3.3. Calidad de los BIOSÓLIDOS

Para la calidad y la disposición final de los BIOSÓLIDOS, los LICITANTES deberán cumplir con lo establecido en la NOM-004-SEMARNAT-2002, y en caso de ser necesario EL PROVEEDOR será responsable de tramitar los permisos requeridos para dar cumplimiento con la norma antes citada y con los demás ordenamientos aplicables.

Adicionalmente, los BIOSÓLIDOS producidos en la AMPLIACIÓN DE LA PTAR EL AHOOGADO deberán cumplir con el siguiente requisito de Sequedad expresado en % de Materia Seca y determinado a la salida del sistema de deshidratación de los BIOSÓLIDOS:

Sequedad mínima de los BIOSÓLIDOS: **20%** (veinte por ciento) equivalente a una humedad máxima del 80% (ochenta por ciento).

Para la determinación de la Sequedad como valor promedio mensual, el PROVEEDOR deberá proceder a la caracterización por lo menos 3 veces a la semana de los BIOSÓLIDOS producidos y calcular el promedio mensual a partir de los resultados obtenidos.

4. FRECUENCIA DE LOS ANÁLISIS PARA EVALUACIÓN DE LOS PARÁMETROS DE CONTROL DE CALIDAD DEL AGUA RESIDUAL Y DEL AGUA TRATADA

Además de los muestreos y análisis realizados por el PROVEEDOR de acuerdo a sus requerimientos de operación de la PTAR, el PROVEEDOR deberá realizar, para efecto de evaluación del funcionamiento de la PTAR los análisis que a continuación se detallan, tomando en cuenta que, para la realización de estos análisis, el PROVEEDOR deberá considerar las Normas Mexicanas plasmadas en el numeral 2 Referencias Normativas de la NOM-001-SEMARNAT-2021.

4.1. Con frecuencia diaria

4.1.1. Considerando una muestra compuesta de 24h de agua residual entrando a la PTAR y una muestra compuesta de 24h de AGUA TRATADA CON DESINFECCIÓN de la AMPLIACIÓN DE LA PTAR EL AHOGADO, el PROVEEDOR deberá realizar diariamente los siguientes análisis:

- Temperatura
- PH
- DQO Total
- SST
- Nitrógeno Total
- Fósforo Total
- Sólidos sedimentables

4.1.2. Por lo que se refiere los parámetros grasas y aceites, Escherichia coli, y Toxicidad aguda, el análisis se realizará exclusivamente sobre una muestra simple diaria de agua residual entrando a la AMPLIACIÓN DE LA PTAR EL AHOGADO y sobre una muestra simple diaria de AGUA TRATADA CON DESINFECCIÓN de la AMPLIACIÓN DE LA PTAR EL AHOGADO.

4.2. Con frecuencia semanal

Considerando una muestra compuesta de 24h de agua residual entrando a la PTAR y una muestra compuesta de 24h de AGUA TRATADA CON DESINFECCIÓN de la AMPLIACIÓN DE LA PTAR EL AHOGADO, el PROVEEDOR deberá realizar una vez por semana los siguientes análisis:

- DQO Total

- DQO Soluble
- Nitrógeno Total Kjeldhal
- Nitrógeno Amoniacal
- Escherichia coli

4.3. Con frecuencia mensual

Considerando una muestra compuesta de 24h de agua residual entrando a la PTAR y una muestra compuesta de 24h de AGUA TRATADA CON DESINFECCIÓN de la AMPLIACIÓN DE LA PTAR EL AHOGADO, el PROVEEDOR deberá realizar dos veces por mes los siguientes análisis:

- Temperatura
- Grasas y Aceites
- Sólidos Suspendidos Totales
- DBO5 Total
- DBO5 Soluble
- Nitrógeno Total
- Fósforo Total
- Escherichia coli
- pH
- Color Verdadero
- Toxicidad Aguda
- Arsénico
- Cadmio
- Cianuros
- Cobre
- Cromo
- Mercurio
- Níquel
- Plomo
- Zinc

El muestreo y análisis de estos parámetros de las muestras mensuales, deberán ser realizadas por un laboratorio de calidad del agua acreditado ante la EMA y con registro de la CONAGUA, de acuerdo a los procedimientos de muestreo y métodos de prueba establecidos en la NOM-001-SEMARNAT-2021.

5. FRECUENCIA DE LOS ANÁLISIS PARA LA EVALUACIÓN DE LOS PARÁMETROS DE CALIDAD DE LOS BIOSÓLIDOS

Además de los muestreos y análisis realizados por el PROVEEDOR de acuerdo a sus requerimientos de operación de la PTAR, deberá realizar para efecto de evaluación del funcionamiento de las PTAR, los siguientes análisis:

5.1. Eficiencia operativa del sistema de digestión anaerobia de LODOS

El PROVEEDOR deberá acreditar que la remoción o destrucción de SSV en el

efluente de la digestión es igual o mayor al 43% de la masa influente a la digestión. Para determinar la remoción de SSV como valor promedio mensual, la empresa determinará SST y SSV por lo menos una vez por semana mediante muestreo compuesto los lodos influente y efluente del sistema de digestión anaerobia.

5.2. Clasificación de los BIOSÓLIDOS

El PROVEEDOR deberá acreditar que los BIOSÓLIDOS desaguados o deshidratados se clasifican como Clase “B” por su contenido de patógenos y parásitos, debiendo satisfacer los límites máximos permisibles establecidos en la Tabla 2 de la Norma Oficial Mexicana NOM-004-SEMARNAT-2002. Para determinar la Clase de los biosólidos, el PROVEEDOR efectuará Trimestralmente el muestreo y caracterización de los parámetros de la Tabla 2.

5.3. Sequedad de los BIOSÓLIDOS

El PROVEEDOR deberá considerar semanalmente tres muestreos de BIOSÓLIDOS a la salida de los equipos de deshidratación (en el sistema de recolección y transporte de los BIOSÓLIDOS) para realizar un análisis de sequedad de BIOSÓLIDOS. Se deberá considerar por mes por lo menos 12 resultados de sequedad expresados en kg. de Materia Seca por Tonelada de BIOSÓLIDOS para determinar la sequedad promedio mensual de los BIOSÓLIDOS.

5.4. Metales Pesados en los BIOSÓLIDOS

El PROVEEDOR deberá considerar trimestralmente dos muestreos de BIOSÓLIDOS a la salida de los equipos de deshidratación (en el sistema de recolección y transporte de los BIOSÓLIDOS) para realizar un análisis de los metales pesados de acuerdo al método descrito en el Anexo VI de la NOM-004-SEMARNAT-2002. Se deberá considerar por año por lo menos 4 resultados de cada uno de los parámetros medidos expresados en kg. por Tonelada de BIOSÓLIDOS para determinar el promedio anual para cada parámetro medido en los BIOSÓLIDOS.

5.4.1. Los parámetros a medir son:

- Arsénico
- Cadmio
- Cianuros
- Cobre
- Cromo
- Mercurio
- Níquel
- Plomo
- Zinc

6. ANÁLISIS DE LABORATORIO Y REPORTE DE RESULTADOS

La colecta de las muestras, la preservación, integración, transporte y determinaciones analíticas las efectuará un laboratorio externo registrado ante la Entidad Mexicana de Acreditamiento (EMA).

Los reportes de resultados se deberán “subir” por el laboratorio externo a un sitio en Internet, al que tendrá acceso irrestricto el personal designado por la CEA, la Supervisión, el Organismo Operador y el PROVEEDOR.

7. PROGRAMA DE MUESTREO

Los muestreos podrán ser de manera indistinta cualquier día de lunes a domingo, con muestreos compuestos en periodos de 24 horas seguidos o discontinuos.

8. INFORMES DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO

A. Informe Quincenal de Operación. El PROVEEDOR deberá elaborar y presentar a la CEA un informe de operación con frecuencia quincenal.

B. El Informe incluirá los datos e información por día y total semanal que a continuación se indican:

1. Caudal de AGUA CRUDA
2. Caudal de AGUA TRATADA CON DESINFECCIÓN
3. SST/Turbiedad en AGUA TRATADA CON DESINFECCIÓN
4. Lodo espesado a digestión: volumen diario y horas de bombeo
5. Lodo digerido a desaguado: volumen diario y horas de bombeo
6. Flujo de biogás: mínimo, máximo, promedio y volumen diario
7. Sistema de Cogeneración: kwh generados por día y acumulado semanal
8. Biosólidos: Masa y volumen diario Biosólidos desaguados (m3 y Ton); Número de viajes y/o góndolas; Kilómetros recorridos para la disposición final.

C. El Informe Quincenal se integrará y entregará en formato electrónico, en el portal electrónico que se habilite para tal efecto y/o los correos electrónicos que la CEA notifique al PROVEEDOR.

9. INFORME MENSUAL DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO.

El PROVEEDOR deberá elaborar y presentar a la CEA un informe de O & M con frecuencia mensual:

- a. El Informe Mensual de O & M es parte de documentación comprobatoria que el PROVEEDOR entrega a la CEA como soporte a las Estimaciones mensuales durante el PERÍODO DE OPERACIÓN.
- b. El Informe Mensual de O & M se entregará en formato electrónico, en el portal electrónico que se habilite y/o correos electrónicos que la CEA

notifique, así como 1 (una) impresión original y una copia.

- c. El Informe Mensual de O & M incluirá los datos e información que a continuación se indican:
- 1) La integración de los datos semanales y el total mensual de los diversos conceptos indicados en los informes quincenales.
 - 2) Los reportes de análisis de AGUA TRATADA CON DESINFECCIÓN y BIOSÓLIDOS del laboratorio externo para fines de cumplimiento contractual.
 - 3) El cálculo de los valores y LMP del AGUA TRATADA CON DESINFECCIÓN, remoción de SSV, concentración de SST y calidad de BIOSÓLIDOS que son motivo de verificación para cumplimiento contractual.
 - 4) El consumo mensual en kWh de la energía eléctrica adquirida a la CFE, incluyendo copia del recibo de consumo y cobro emitido por la CFE.
 - 5) Informe relativo a la composición del biogás alimentado al sistema de cogeneración.
 - 6) Formato tabular con las horas de operación mensual y acumuladas por equipo, de manera enunciativa: bombas de agua tratada, recirculación, de servicio y riego, sopladores, equipos de ozono, purga de lodos, lodo espesado, lodo desaguado; equipos de espesado y desaguado de lodos, entre otros equipos;
 - 7) Las horas de operación efectiva y factor de planta del sistema de cogeneración.
 - 8) Reporte tabular de resultados del laboratorio interno de control de proceso de las PTAR, indicando, de manera enunciativa, los siguientes datos: DBO en efluente primario, SST y SSV en lodo primario, SST y SSV en la purga de lodo secundario, SSTLM, SSVLM, SST en lodo espesado, SST en lodo digerido, entre otros.
 - 9) Consumo mensual de polímero en las operaciones de espesado y desaguado de lodos.
 - 10) Los incidentes de operación que se presentaron durante el mes.
 - 11) Las acciones de mantenimiento mayor efectuadas durante el mes
 - 12) Las reposiciones de equipos y materiales de proceso efectuadas durante el mes.
 - 13) Las acciones de mantenimiento menor, mantenimiento mayor y reposiciones efectuadas en el Sistema de Cogeneración durante el mes.
 - 14) El consumo de Agua Tratada en los sistemas de agua de servicio y riego de áreas verdes.
 - 15) Las guías y/o copia de la bitácora que ampara el acarreo y disposición de residuos sólidos peligrosos o de manejo especial por un prestador de servicio autorizado.
 - 16) Las guías y/o copia de la bitácora que ampara el acarreo de BIOSÓLIDOS por un prestador de servicio autorizado.

- 17) Anexo fotográfico de las acciones de mantenimiento menor, mantenimiento mayor y reposición de equipos.

10. REQUISITOS DE CUMPLIMIENTO DEL CONTROL DE RUIDO

- A. Las estaciones de bombeo, baterías y/o casetas de sopladores y/o compresores y demás instalaciones y equipos que lo requieran, se deberán diseñar y construir con la insonorización requerida para reducir el nivel sonoro en el perímetro de la PTAR.
- B. La medición del nivel sonoro en el perímetro de la PLANTA será efectuada de conformidad con las definiciones, procedimiento y metodología establecidos en la NOM-081-SEMARNAT-1994 que establece los límites máximos permisibles de emisión de ruido de las fuentes fijas y su método de medición, el Anexo No. 1 de la misma, y el Acuerdo por el que se modifica el numeral 5.4 de la NOM-081-SEMARNAT-1994;
- C. La medición del nivel sonoro de la PLANTA se efectuará cada seis meses, con cargo al Inversionista Prestador, y será efectuada por una Unidad de Verificación acreditada ante la EMA.
- D. El reporte de la medición del nivel sonoro de la PLANTA emitido por la Unidad de Verificación deberá ser incluida en el Informe Mensual correspondiente.