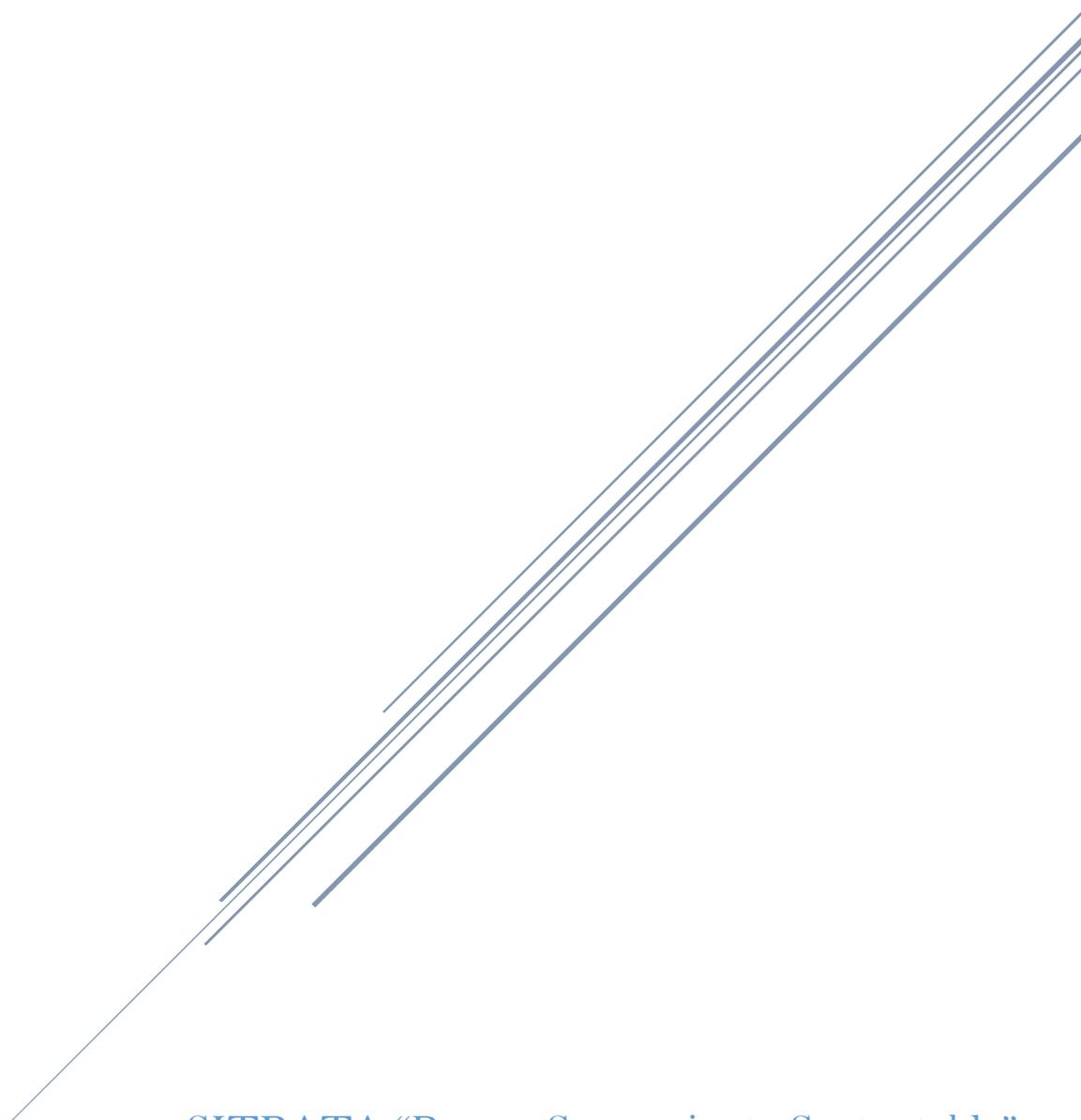


INFORME DE LA GESTIÓN CONSEJO DIRECTIVO DEL SISTRATA

2019-2022



SITRATA “Por un Saneamiento Sustentable”

CONTENIDO

ANTECEDENTES	3
INTRODUCCIÓN	4
ESTADISTICAS SOBRE PLANTAS DE TRATAMIENTO EN MÉXICO	5
ACTIVIDADES RELEVANTES DEL DEPARTAMENTO DE ADMINISTRACIÓN	7
Certificación de Operadores de la Planta	7
Premio de Sustentabilidad Energética	7
Consejo Nacional de Biogás.....	8
Conciliación de Calidad del Agua	9
Reglamento del SITRATA.....	9
Escrituración del terreno donde se encuentra instalado SITRATA.....	10
ACTIVIDADES RELEVANTES DEL DEPARTAMENTO DE OPERACIÓN.....	10
Cambio de Tecnología de Bombeo de Lodo a Digestor	10
Capacitaciones en Materia de Protección Civil	11
Secado de los Lodos	11
Equipamiento Adquirido	13
Visitas a la PTAR	14
ACTIVIDADES RELEVANTES DEL DEPARTAMENTO DE MANTENIMIENTO	16
Rehabilitación del Sistema de Desarenado	16
Mantenimientos a tuberías y Estructuras Metálicas	16
Mantenimiento a Clarificador.....	17
Mantenimiento Cúpula del Digestor.....	18
CARTERA DE PROYECTOS POR REALIZAR	19
Proyecto de cambio de tecnología de soplador.....	19
Proyecto de adquisición de cribado en Pretratamiento.....	19
Proyecto de sustitución de tanque de almacenamiento de biogás.....	20
Proyecto de Aprovechamiento de Agua Tratada	20
INDICADORES DE PROCESO	21
Reúso de Agua Tratada	22
Calidad del Agua.....	23
Consumo Eléctrico.....	25
REFERENCIAS	27

TABLA DE ILUSTRACIONES

Gráfico 1 Principales procesos de tratamiento de aguas residuales municipales.....	6
Ilustración 2 Reconocimiento entregado al Auxiliar de Operación Samuel Hernández	7
Ilustración 3 Miembros del Consejo Recibiendo el Reconocimiento.....	8
Ilustración 4 Miembros del Consejo Nacional de Biogás.....	9
Ilustración 5 Imagen Aérea de la PTAR Metropolitana San Jerónimo.....	10
Ilustración 6 Bomba Vogelsang.....	11
Ilustración 7 Capacitación en Combate de Incendios.....	11
Ilustración 8 Pipa para Transporte de Lodos.....	12
Ilustración 9 Disposición de Lodos en Terreno Agrícola.....	12
Ilustración 10 Medidor FloDar Instalado.....	13
Ilustración 11 Analizador de Gas	13
Ilustración 12 Espectrofotómetro del Laboratorio	14
Ilustración 13 Visita TEC Purísima	14
Ilustración 14 Visitantes 2019-2022.....	15
Ilustración 15 Integrantes de H. Ayuntamiento de Purísima del Rincón	15
Ilustración 16 Lavador de Arena Rehabilitado	16
Ilustración 18 Tubería de Aire Remplazada.....	17
Ilustración 17 Tejabanes Construidos.....	17
Ilustración 19 Clarificador Secundario Vacío.....	18
Ilustración 20 Digestor con Recubrimiento Aplicado.....	18
Ilustración 23 Sopladores Centrífugos Instalados	19
Ilustración 24 Cribas de Pretratamiento	19
Ilustración 25 Tanque de Almacenamiento de Biogás.....	20
Ilustración 26 Reunión con Agricultores	20
Ilustración 27 Flujos de Agua Ingresados a Tratamiento	22
Ilustración 28 Volúmenes Tratados Anualmente	22
Ilustración 29 Reúso de Agua Tratada.....	23
Ilustración 30 Reúso de Agua Tratada en Zona Urbana	23
Ilustración 31 Concentración de Sólidos Suspendidos Totales expresada en mg/l.....	24
Ilustración 32 Concentración de Demanda Química de Oxígeno expresada en mg/l.....	24
Ilustración 33 Consumos Eléctricos del Periodo expresado en Kwh	25
Ilustración 34 Relación Kwh, m ³ , Costo Eléctrico	25

ANTECEDENTES

El estrés hídrico también se produce por las aguas residuales y la escorrentía de las ciudades (gran parte de estas aguas sólo se trata parcialmente), por los excesos de fertilizantes agrícolas y por otras causas de contaminación hídrica. Esta contaminación produce, entre otras cosas, la eutrofización de las aguas superficiales trayendo consigo la proliferación de algas. Además, la contaminación del agua empeora la escasez al reducir la cantidad de agua segura para el consumo humano. Los mismos factores provocan hipoxia (agotamiento del oxígeno) en los estuarios y aguas costeras, lo que afecta a la pesca y al resto de vida acuática e impactan de manera negativa en la integridad del ecosistema. Éste es un problema tanto para el medioambiente como para las economías locales que dependen del turismo y de la pesca (FAO, 2013).

El acceso a agua, saneamiento e higiene es un derecho humano, sin embargo, miles de millones de personas siguen enfrentándose a diario a enormes dificultades para acceder a los servicios más elementales. (ONU, 2015).

Aproximadamente 1.800 millones de personas en todo el mundo utilizan una fuente de agua potable que está contaminada por restos fecales. Unos 2.400 millones de personas carecen de acceso a servicios básicos de saneamiento, como retretes y letrinas. La escasez de agua afecta a más del 40% de la población mundial y este porcentaje podría aumentar. (ONU, 2015).

Más del 80% de las aguas residuales resultantes de la actividad humana se vierte en los ríos o en el mar sin ningún tratamiento, lo que provoca su contaminación. (ONU, 2015).

Más de 2 millones de personas mueren cada año por enfermedades diarreicas en todo el mundo. (ONU, 2015)

La falta de higiene y el agua insalubre son responsables de casi el 90% de estas muertes, y afectan principalmente a los niños. (ONU, 2015).

El impacto económico de no invertir en agua y saneamiento se calcula en el 4,3% del producto interno bruto (PIB) de toda África Subsahariana. El Banco Mundial estima que el PIB de la India se reduce en un 6,4% debido a las consecuencias y los costos económicos de la falta de saneamiento. (ONU, 2015).

Sin mejores infraestructuras y sin una gestión más eficaz, millones de personas seguirán muriendo cada año y se seguirá perdiendo diversidad biológica y resiliencia de los ecosistemas, socavando la prosperidad y los esfuerzos realizados en pro de un futuro más sostenible. (ONU, 2015).

INTRODUCCIÓN

El presente documento contiene la información técnica de mayor relevancia en el periodo 2018-2021. Así mismo presenta al lector el contexto en el que se encuentra el saneamiento a nivel global con la finalidad de resaltar los esfuerzos realizados para cumplir con el objetivo de creación de la Planta de Tratamiento de Aguas Residuales Metropolitana San Jerónimo.

La generación de aguas residuales es un fenómeno ligado al crecimiento poblacional y al desarrollo de las actividades económicas, que en su mayoría desechan agua debido a sus procesos productivos. Estas aguas requieren ser colectadas en el sistema de alcantarillado y conducidas a plantas de tratamiento, donde se puede mejorar su calidad y se posibilita su reúso (Estrada, 2016)

La agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible en la que México se encuentra incluido se identifica el *Objetivo de Desarrollo Sostenible* número SEIS: “Agua Limpia y Saneamiento”, el cual pretende garantizar la disponibilidad y la gestión sostenible del agua y el saneamiento para todos.

De acuerdo con la Ley de Aguas Nacionales en los Artículos 29 y 29 BIS, los concesionarios y asignatarios están obligados a:

Realizar las medidas necesarias para prevenir la contaminación de las aguas concesionadas o asignadas y reintegrarlas en condiciones adecuadas conforme al título de descarga que ampare dichos vertidos, a fin de permitir su explotación, uso o aprovechamiento posterior en otras actividades o usos y mantener el equilibrio de los ecosistemas y descargar las aguas residuales a los cuerpos receptores previo tratamiento, cumpliendo con las normas oficiales mexicanas o las condiciones particulares de descarga, según sea el caso, y procurar su reúso.

El total de aguas residuales de tipo municipal anualmente generado en México se estiman en 228.7 m³/s, y el caudal tratado en 111.3m³/s (CONAGUA, 2015), lo que representa que en promedio solo el 48.66 % del total generado recibe un tratamiento que permite mejorar su calidad. Ante tal evidencia es claro que aún falta camino por recorrer para que las aguas residuales generadas se traten en su totalidad para potenciar su reúso. (Estrada, 2016). Y colocarnos en el camino que nos lleve al desarrollo sustentable en materia de agua en México.

El Plan de Desarrollo Estatal 2040 indica en su línea estratégica 3.1 correspondiente a Medio Ambiente. Transitar decididamente hacia un balance hídrico y equilibrio ambiental que asegure la sostenibilidad del desarrollo en Guanajuato en todos sus ámbitos. Planteando el siguiente objetivo y estrategias:

OBJETIVO 3.1.1 Garantizar la disponibilidad y calidad del agua de acuerdo con sus diferentes destinos.

Estrategia 3.1.1.5 Tratamiento de aguas residuales para reúso en actividades industriales y riego de áreas verdes.

Estrategia 3.1.1.6 Remediación de cauces y cuerpos de agua.

Debemos tener en cuenta que el saneamiento no se centra únicamente en la recolección y tratamiento de las aguas residuales. Este contribuye de manera directa a la mitigación del cambio climático, a recuperar el equilibrio ecológico de la región y a salvaguardar la salud pública. Las Plantas de Tratamiento deben ser consideradas “Generadoras de Recursos no Concentradoras de Problemas”.

ESTADISTICAS SOBRE PLANTAS DE TRATAMIENTO EN MÉXICO

En México existen 2,526 Plantas de Tratamiento de Aguas Residuales Municipales y 3,025 Plantas de Tratamiento de Aguas Industriales registradas en la base de datos de la CONAGUA.

La siguiente tabla nos muestra las descargas de aguas residuales municipales y no municipales en el año 2017.

Tabla 1 Descargas de aguas residuales municipales y no municipales, 2017

Centros urbanos (descargas municipales):		
Volumen		
Aguas residuales municipales	7.41	miles de hm ³ /año (234.9 m ³ /s)
Se recolectan en alcantarillado	6.79	miles de hm ³ /año (215.2 m ³ /s)
Se tratan	4.28	miles de hm ³ /año (135.6 m ³ /s)
Carga contaminante		
Se generan	2.00	millones de toneladas de DBO ₅ al año
Se recolectan en alcantarillado	1.83	millones de toneladas de DBO ₅ al año
Se remueven en los sistemas de tratamiento	0.92	millones de toneladas de DBO ₅ al año
Usos no municipales, incluyendo a la industria:		
Volumen		
Aguas residuales no municipales	6.88	miles de hm ³ /año (218.1 m ³ /s)
Se tratan	2.64	miles de hm ³ /año (83.7 m ³ /s)
Carga contaminante		
Se generan	10.32	millones de toneladas de DBO ₅ al año
Se remueven en los sistemas de tratamiento	1.75	millones de toneladas de DBO ₅ al año

(CONAGUA, 2018)

Durante el año 2017, las 2 526 plantas municipales en operación a lo largo del país trataron 135.6 m³/s, es decir el 63% de los 215.2 m³/s recolectados a través de los sistemas de alcantarillado (CONAGUA, 2018) y el 58% considerando el volumen total de las aguas residuales municipales. La remoción de la carga contaminantes es del 46% con respecto a los 2 millones de toneladas de DBO₅ generadas.

Para el caso de las aguas industriales se trata el 38% de las aguas residuales generadas y se remueve solo el 17% de la carga contaminante respecto a los 10.32 millones de toneladas de DBO₅ al año generadas.

Los principales tipos de tratamiento que tenemos en México se identifican en el siguiente gráfico:

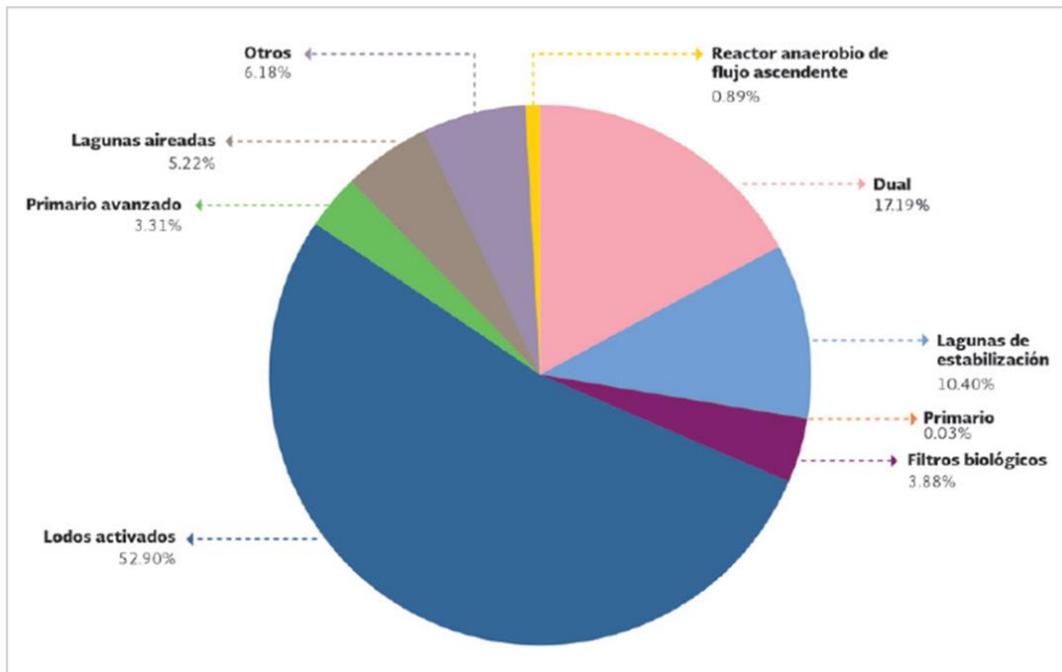


Gráfico 1 Principales procesos de tratamiento de aguas residuales municipales.

(CONAGUA, 2018)

Se puede observar en el gráfico anterior, que la tecnología de tratamiento por lodos activados es la más utilizada en el país para aguas residuales municipales, con alrededor de un 53% de implementación.

Con base en los datos anteriormente expuestos podemos definir que las aguas residuales en México no son tratadas en su totalidad y aquellas que si son ingresadas a los sistemas de tratamiento no son saneadas con la eficacia requerida.

ACTIVIDADES RELEVANTES DEL DEPARTAMENTO DE ADMINISTRACIÓN

Certificación de Operadores de la Planta

En mayo del 2019 los operadores del SITRATA acudieron a la Planta de Tratamiento Municipal de San Miguel de Allende, derivado de la invitación realizada por la Comisión Estatal del Agua para realizar un proceso de certificación de las actividades operativas que se desempeñan en las plantas de tratamiento.

Por parte del SITRATA acudieron 8 operadores pasando satisfactoriamente el examen aplicado. La entrega de certificaciones se llevó a cabo en la Expo Agua 2019.

Dicha certificación evidencia la competencia del personal operativo. Aspecto indispensable para mantener eficientes los procesos de saneamiento.



Ilustración 2 Reconocimiento entregado al Auxiliar de Operación Samuel Hernández

Premio de Sustentabilidad Energética

El 5 de julio del 2019 el SITRATA fue inscrito en el Premio de Sustentabilidad Energética, que el Gobierno del Estado de Guanajuato a través de la Secretaria de Innovación Ciencia y Educación Superior (SICES) promueve para estimular la reducción del consumo y la demanda de energía eléctrica mediante el reconocimiento de la aplicación de mejores hábitos de consumo, técnicas, uso de equipos eficientes, actualización sistemas organizacionales y optimización energética de procesos, además de promover el aprovechamiento de fuentes de energía renovable, mediante la difusión de los logros alcanzados por los participantes e impulsando el uso de esta tecnología, permitiendo además, su rápida incorporación a las actividades productivas en el Estado.

El SITRATA fue merecedor del segundo lugar de la categoría D). Eficiencia energética en Empresas, Organismos e Instituciones de Comercios y Servicios Medianas. Dicho reconocimiento fue entregado el 25 de noviembre del 2019 en las instalaciones de la Secretaría de Innovación, Ciencia y Educación Superior del Estado de Guanajuato.



Ilustración 3 Miembros del Consejo Recibiendo el Reconocimiento

Tarifa de Saneamiento

Durante julio del 2019 se trabajó en el desarrollo de la tarifa de saneamiento con la finalidad de realizar el cobro de servicio de acuerdo a lo establecido en el Convenio de Asociación y Coordinación Intermunicipal para la Prestación Indirecta del Servicio Público de Tratamiento y Disposición Final de Aguas Residuales, en su Capítulo III, Clausula Quinta que establece lo siguiente:

QUINTA. - "LOS MUNICIPIOS" convienen y se obligan a través de su Sistema de Agua Potable y Alcantarillado, a realizar una aportación mensual a "El SITRATA", la que deberá ser suficiente para garantizar y cubrir los gastos de operación y mantenimiento de la planta.

Está aportación será de manera proporcional a la cantidad y calidad de agua que aportan los Sistemas de Agua Potable y Alcantarillado a la planta, aportación que deberá ser radicada a "El SITRATA" con una anticipación de al menos cinco naturales a que concluya el mes calendario que corresponda.

Dicha tarifa fue aplicada durante el mismo ejercicio, dejando de ejercer las aportaciones mensuales con las que se acordó iniciar la operación del SITRATA en el año 2013.

Consejo Nacional de Biogás

Con la finalidad de estar al día en los temas competentes al uso y manejo de biogás, el SITRATA se incorporó como socio al Consejo Nacional de Biogás, el cual fue fundado en el año 2019 con el objetivo de crear una red de empresas, investigadores, organismos públicos y otros actores que aporten al ramo de biogás en México.

Esto es importante debido a que la tecnología de biogás en nuestro país está en desarrollo y existen pocas experiencias o casos de éxito de los cuales aprender. El Consejo de Biogás tendrá la tarea de ampliar los horizontes y abrir paso para tener acceso a información internacional de primera mano que permita el crecimiento del sector en México.



Ilustración 4 Miembros del Consejo Nacional de Biogás

Conciliación de Calidad del Agua

Con la finalidad de analizar la calidad de agua residual que cada municipio aporta a la Planta de Tratamiento, se implementó el procedimiento de conciliación de calidad del agua. Que en consecuencia permitirá generar las estrategias que contribuyan a cumplir con los parámetros de diseño de la Planta y lo establecido en el Convenio de Creación del SITRATA en su Capítulo III, Clausula Quinta que establece lo siguiente:

QUINTA. - "LOS MUNICIPIOS" convienen y se obligan a través de su Sistema de Agua Potable y Alcantarillado, a realizar una aportación mensual a "El SITRATA", la que deberá ser suficiente para garantizar y cubrir los gastos de operación y mantenimiento de la planta.

Está aportación será de manera proporcional a la cantidad y calidad de agua que aportan los Sistemas de Agua Potable y Alcantarillado a la planta, aportación que deberá ser radicada a "El SITRATA" con una anticipación de al menos cinco naturales a que concluya el mes calendario que corresponda.

Reglamento del SITRATA

El Consejo Directivo del SITRATA con la intención de fortalecer y esclarecer las cláusulas estipuladas en el Convenio de Asociación y Coordinación Intermunicipal para la Prestación Indirecta del Servicio Público de Tratamiento y Disposición Final de Aguas Residuales, suscrito por el Municipio de San Francisco del Rincón y el Municipio de Purísima del Rincón. Acordó en septiembre del 2019 generar un reglamento para regular administrativa, legal y funcionalmente la prestación de los servicios públicos del SITRATA.

En la Sesión Ordinaria No. 129 del Consejo Directivo del SITRATA de fecha 10 de noviembre del 2020, se autorizó por mayoría de votos de los miembros del Consejo Directivo el Reglamento del SITRATA y se acordó canalizarlo a los H. Ayuntamientos para su visto bueno y aprobación.

Derivado de la revisión realizada por los Asesores Jurídicos de los Municipios de San Francisco del Rincón y Purísima del Rincón, que sugiere la aplicación del Reglamento como instrumento de regulación interno. Se acordó por mayoría de votos en la Sesión de Consejo Directivo del SITRATA No. 133 de fecha 9 de marzo del 2021. Autorizar la aplicación del

reglamento, el cual entrara en vigor un año posterior de acuerdo con los Transitorios definidos.

Escrituración del terreno donde se encuentra instalado SITRATA

Durante febrero del 2021, se obtuvo la escritura del terreno donde se ubica la Planta de Tratamiento Metropolitana San Jerónimo. Esto gracias a la colaboración del H. Ayuntamiento de San Francisco del Rincón, el H. Ayuntamiento de Purísima del Rincón y el Sistema de Agua Potable de San Francisco del Rincón, quienes proporcionaron la información y brindaron el acompañamiento requerido para llevar a buen término el trámite.

Con la legal disposición del predio se puede dar continuidad a algunos temas de carácter ambiental pendientes para mejorar el funcionamiento del SITRATA, como el complemento del trámite de autorización de manejo de residuos ante la Secretaria de Medio Ambiente y Ordenamiento Territorial.

También se fortalece y evidencia el patrimonio con el que cuenta el Planta de Tratamiento, para todos los asuntos legales y administrativos que tengan lugar.



Ilustración 5 Imagen Aérea de la PTAR Metropolitana San Jerónimo

ACTIVIDADES RELEVANTES DEL DEPARTAMENTO DE OPERACIÓN

Cambio de Tecnología de Bombeo de Lodo a Digestor

Durante ejercicio 2019 se trabajó en un proyecto de cambio de tecnología para el bombeo de lodo al digestor, debido a que la tecnología instalada presentaba altos costos de refaccionamiento, los cuales oscilaban los \$200,000 M.N. anuales.

El proyecto fue validado por la Comisión Estatal del Agua y consistió en la adquisición de una bomba de desplazamiento positivo marca Vogelsang. Con dicha implementación se redujo un 50% de los costos de refaccionamiento.



Ilustración 6 Bomba Vogelsang

Capacitaciones en Materia de Protección Civil

Con el objetivo de fortalecer los conocimientos y capacidades de atención a emergencias por parte del equipo de trabajo del SITRATA, se han llevado a cabo anualmente capacitaciones en materia de combate de incendios, primeros auxilios, trabajos en alturas, sustancias químicas peligrosas, evacuación, búsqueda y rescate. Lo anteriormente expuesto con el apoyo de la Dirección de Protección Civil del Municipio de Purísima del Rincón.

También se generó el Programa Interno de Protección Civil en el cual se definen las estrategias para salvaguardar la integridad de las personas y bienes del SITRATA en el momento de un posible accidente o fenómeno meteorológico.



Ilustración 7 Capacitación en Combate de Incendios

Secado de los Lodos

Uno de los aspectos más relevantes en el tema del tratamiento de las aguas residuales, es el manejo y disposición de los lodos generados durante el tratamiento. Entre el 10% y 15% del agua ingresada a tratamiento se convierte en lodo, el cual debe estabilizarse y deshidratarse para su correcta disposición. Durante septiembre del 2019 se puso en marcha un proyecto para el secado de los lodos en un terreno prestado para tal fin, con el objetivo de complementar la deshidratación realizada por los equipos de la Planta. La estrategia se

encamina a reducir la humedad y en consecuencia el volumen del lodo que será transportado buscando finalmente reducir los costos de dicho transporte.

El proyecto brindo buenos resultados, reduciendo los costos de transporte en un 30%. Sin embargo, se encontró una nueva forma de distribución más rentable. El SITRATA trabajo en colaboración con el SAPAP para adquirir una pipa que inicialmente se convertiría en camión de volteo para el transporte de lodo deshidratado. Sin embargo, derivado de un análisis de costos y movimientos se identificó que el transporte de lodo líquido tiene un beneficio mayor para el SITRATA, ya que se evita el uso de productos químicos, refaccionamiento de equipos y energía eléctrica. Obteniendo ahorros de aproximadamente \$60,000 M.N. mensuales. Actualmente se distribuye el lodo estabilizado de forma líquida a la zona agrícola de San Francisco del Rincón y Purísima del Rincón.



Ilustración 8 Pipa para Transporte de Lodos



Ilustración 9 Disposición de Lodos en Terreno Agrícola

Equipamiento Adquirido

Las actividades de operación de la Planta de Tratamiento de Aguas Residuales Metropolitana San Jerónimo, requieren del apoyo de instrumentos de medición para garantizar la calidad del agua tratada, la seguridad de los trabajadores y vecinos de la Planta, así como el cobro del servicio de saneamiento.

Durante el periodo de trabajo informado, se adquirió un Medidor FloDar, que cuantifica el volumen de agua que ingresa a la Planta de Tratamiento, este medidor es de última generación tecnológica, siendo el más adecuado en la actualidad para medir el agua residual en el drenaje.



Ilustración 10 Medidor FloDar Instalado

También se adquirió un analizador de gas Gasboard 3200 PLUS. Ya que el control de las emisiones de gases en la Planta es fundamental para mantener la seguridad de todos los trabajadores. Este nuevo equipo adquirido mide la concentración de metano, lo que permite controlar el proceso de tratamiento de lodos, almacenamiento y reúso de biogás. Ayuda en la detección de fugas y el monitoreo de concentraciones tóxicas de gases en espacios cerrados cuando se requiere efectuar un mantenimiento.



Ilustración 11 Analizador de Gas

Finalmente, se adquirió un DR900 que básicamente es un espectrofotómetro pequeño que permite realizar determinaciones de calidad de agua de forma rápida, como la Demanda Química de Oxígeno, el Nitrógeno Total, Sólidos Disueltos, algunos Metales Pesados, entre

otros. Este aspecto es fundamental para el control del proceso de saneamiento y el aseguramiento de la calidad del agua tratada.



Ilustración 12 Espectrofotómetro del Laboratorio

También dicho equipo reduce riesgos de trabajo e impactos al ambiente, debido a que la manipulación de agentes químicos corrosivos se lleva a cabo en un volumen bajo y sin comprometer la obtención de los mismos resultados.

Visitas a la PTAR

Dentro de la responsabilidad social que el SITRATA tiene como institución, se encuentra la concientización sobre el cuidado del recurso hídrico. A través de recorridos por las instalaciones, los visitantes aprenden sobre los procesos llevados a cabo y la importancia de mitigar la contaminación ambiental. Durante el 2020 se trabajó en la elaboración de un recorrido virtual para que los estudiantes conocieran la planta de tratamiento, a pesar del periodo de confinamiento por COVID 19. La Universidad Tecnológica de León fue la primera institución en participar con esta modalidad, logrando enlazar alrededor de 100 estudiantes.

A continuación, se presenta una tabla con los visitantes recibidos en el periodo 2019 - 2022, previo al confinamiento por COVID-19.



Ilustración 13 Visita TEC Purísima

Fecha	Visitantes	Cantidad
15/02/2019	Visita ITESP Automotriz	35
01/06/2019	UTL	29
08/06/2019	UTL	27
15/06/2019	UTL	29
03/07/2019	UDL San Francisco	24
04/08/2019	Visita ITESP	28
12/09/2019	Visita ITESI	30
24/09/2019	CECYTE Purísima del Rincón	40
25/09/2019	CECYTE Purísima del Rincón	40
11/11/2019	Instituto Politécnico Nacional, Campus Puerto Interior	15
09/12/2019	H. Ayuntamiento de Purísima del Rincón	7
17/02/2020	Instituto Tecnológico Superior de Purísima del Rincón	40
	Total	344

Ilustración 14 Visitantes 2019-2022



Ilustración 15 Integrantes de H. Ayuntamiento de Purísima del Rincón

ACTIVIDADES RELEVANTES DEL DEPARTAMENTO DE MANTENIMIENTO

Rehabilitación del Sistema de Desarenado

A lo largo del año 2019 el SITRATA trabajo en un proyecto de rehabilitación del sistema de desarenado de la Planta. Como antecedente se puede mencionar que la arena es un elemento común en las aguas residuales, la cual resta eficiencia de trabajo a equipos de bombeo y principalmente reduce la capacidad de tratamiento cuando esta se aloja en los tanques. El SITRATA desde su arranque contaba con un sistema deficiente de extracción de arenas de la primera estación del proceso, lo cual causaba serios problemas en etapas siguientes. Se realizó el análisis para la sustitución del sistema de remoción por otro de nueva generación y el costo presentado por el proveedor fue de aproximadamente \$2.5 millones de pesos. En consecuencia, las áreas de operación y mantenimiento de la Planta trabajaron en un plan para adecuar el sistema de desarenado actual y convertirlo en uno más eficiente. Con una inversión de aproximadamente \$100,000 M.N. se brindó mantenimiento al sistema de lavado de arena y se adquirió una nueva bomba de extracción para aplicaciones de minería. A la fecha se ha logrado una remoción eficiente de arena evitando los problemas descritos anteriormente.



Ilustración 16 Lavador de Arena Rehabilitado

Mantenimientos a tuberías y Estructuras Metálicas

Durante el periodo informado se llevó a cabo la sustitución de 18 m de tubería de la línea de aire al reactor biológico, debido a corrosión. El aprovechamiento del aire generado es indispensable para una adecuada eficiencia energética y evitar incrementos de los costos operativos. Además de mantener el proceso de remoción de contaminantes del agua vivo y en óptimas condiciones.

Dicho mantenimiento es considerado como un punto de partida para la rehabilitación total de la línea de conducción, la cual será monitoreada con frecuencia para determinar el momento exacto de su intervención.



Ilustración 17 Tubería de Aire Remplazada

Con la implantación del área de soldadura y corte, se han podido llevar a cabo diversas estructuras necesarias para la operación y el resguardo de equipamiento.

En el periodo de trabajo se construyeron dos tejabanes. Uno para el área de almacenamiento de pinturas y equipos de respaldo y otro es para el área del sistema fijo contra incendio. Este último se fabricó con el objetivo de evitar inundaciones en el área y resguardar los equipos que responden ante una emergencia o conato de incendio.



Ilustración 18 Tejabanes Construidos

Mantenimiento a Clarificador

Durante el actual periodo de trabajo se llevó a cabo la inspección a la estructura interna de un clarificador. Los elementos se encontraron en buenas condiciones, sin embargo, será programado su sandblasteo y pintura como medida preventiva para incrementar su tiempo de vida útil.



Ilustración 19 Clarificador Secundario Vacío

Mantenimiento Cúpula del Digestor

En noviembre del 2021 se llevó a cabo el mantenimiento a la cúpula del digestor el cual consistió en la aplicación de un recubrimiento para evitar fugas, también fue rehabilitada la mirilla del digestor y se adquirió una electroválvula para la línea de mezclado.

Con dicho mantenimiento se garantiza la hermeticidad del tanque y se evitan fugas que generan riesgos operativos.



Ilustración 20 Digestor con Recubrimiento Aplicado

CARTERA DE PROYECTOS POR REALIZAR

Proyecto de cambio de tecnología de soplador

Debido a los altos costos eléctricos y tipo de tecnología instalada se analizó la factibilidad de cambio de soplador por uno de nueva generación. El resultado del estudio comparando los ahorros generados derivado de un proyecto de paneles fotovoltaicos contra los posibles ahorros obtenidos con un nuevo soplador, identifico que el soplador es el sistema más económico para invertir, fácil de operar y con mayores ahorros, lo que se traduce en un 15% menos del monto facturado mensual. La inversión requerida es de aproximadamente \$2,000,000 M.N. por lo que el siguiente paso será la búsqueda de un financiamiento para llevar a cabo dicho proyecto.



Ilustración 21 Sopladores Centrifugos Instalados

Proyecto de adquisición de cribado en Pretratamiento

El pretratamiento es la primera etapa del saneamiento que tiene el objetivo de remover los residuos sólidos contenidos en el agua y evitar problemas en etapas subsecuentes. La Planta cuenta únicamente con un tren de cribado, por lo que no existe un respaldo en caso de avería, debido a lo antes descrito es indispensable equipar un segundo tren de proceso, para garantizar la continuidad del proceso las 24 horas del día.

Actualmente se cuenta con un proyecto validado por la Comisión Estatal del Agua de Guanajuato y se encuentra en etapa de gestión un posible apoyo para la adquisición.



Ilustración 22 Cribas de Pretratamiento

Proyecto de sustitución de tanque de almacenamiento de biogás

El tanque de almacenamiento de biogás es el elemento que permite la administración del biogás producido en las actividades de calentamiento de lodos, mezclado del digestor y producción de energía eléctrica, por lo que es indispensable para el proceso de aprovechamiento energético de la Planta. Dicho tanque tiene un tiempo de vida útil entre 8 y 12 años. Por lo que es necesario realizar inspecciones con una frecuencia mayor, para identificar el momento correcto de su remplazo y prevenir riesgos laborales. Por todo lo antes descrito se ha solicitado un dictamen por el distribuidor autorizado para evaluar el estado actual del sistema. Con lo cual el SITRATA se prepara para los sucesos que tengan lugar en el corto plazo.



Ilustración 23 Tanque de Almacenamiento de Biogás

Proyecto de Aprovechamiento de Agua Tratada

Durante el tiempo de vida de la Planta se ha tratado de llevar a cabo un proyecto de aprovechamiento de agua tratada para el riego agrícola, dentro de los esquemas de apoyo del Fideicomiso para la Ejecución de Programas Hidroagrícolas (FIDEA) que promueven la Secretaría de Desarrollo Agroalimentario y Rural (SDAYR) y la Comisión Nacional del Agua (CONAGUA). Lamentablemente han sido distintas circunstancias las que no han permitido consolidar el proyecto. A pesar de ello, se continúa trabajando con la finalidad de lograr dicho objetivo e intentar llevarlo a cabo en el ejercicio 2022.



Ilustración 24 Reunión con Agricultores

INDICADORES DE PROCESO

A continuación, se muestran los principales indicadores operativos de la Planta de Tratamiento de Aguas Residuales Metropolitana San Jerónimo en el periodo abril 2019 a febrero del 2022.

Tabla 2 Principales Indicadores Operativos de la PTAR Metropolitana San Jerónimo

Fecha	Afluente m ³	Efluente m ³	Purísima del Rincón Afluente m ³	San Francisco del Rincón Afluente m ³	Agua Tratada Reusada m ³	Energía Eléctrica Producida Kwh	Energía Eléctrica Consumida kwh
ene-19	467,664	460,200	159,006	308,658	3,734	25,811	113,400
feb-19	417,728	410,100	133,673	284,055	4,309	31,521	84,776
mar-19	429,700	304,782	124,918	304,782	5,522	6,816	129,149
abr-19	471,144	461,500	150,766	320,378	5,248	0	101,612
may-19	443,880	435,600	136,707	307,173	6,315	7,363	124,254
jun-19	444,265	434,100	132,277	311,988	2,156	10,746	110,198
jul-19	442,195	434,200	138,773	303,422	1,488	5,653	120,104
ago-19	366,186	356,600	120,841	245,345	1,116	7,100	106,400
sep-19	422,624	408,900	135,240	287,384	1,651	5,922	117,273
oct-19	485,743	475,400	155,438	330,305	2,067	5,715	124,690
nov-19	412,574	403,200	132,024	280,550	1,987	5,942	124,755
dic-19	431,956	421,200	138,226	293,730	2,912	10,760	125,793
ene-20	470,324	460,800	155,207	315,117	1,947	18,286	118,087
feb-20	451,333	443,400	148,939	302,394	2,372	11,949	115,031
mar-20	509,207	503,200	178,174	331,033	4,775	5,554	142,639
abr-20	445,168	442,400	151,357	293,811	5,979	14,533	123,408
may-20	410,921	406,300	140,305	270,616	6,342	4,715	130,888
jun-20	440,539	433,400	125,890	314,649	5,425	14,278	111,352
jul-20	468,258	460,600	140,629	327,629	2,927	4,474	133,202
ago-20	451,523	444,100	136,538	314,985	2,141	10,159	124,600
sep-20	479,092	471,300	140,607	338,485	3,012	9,610	125,300
oct-20	546,058	533,500	188,592	357,466	6,622	18,950	124,949
nov-20	718,490	708,600	150,505	567,985	8,062	22,075	124,985
dic-20	533,196	523,200	167,408	365,788	7,053	10,424	119,604
ene-21	366,938	357,900	118,053	248,885	5,196	14,321	125,670
feb-21	346,128	336,600	106,256	239,872	5,311	3,709	107,717
mar-21	356,532	343,200	112,154	244,378	7,518	29,329	104,434
abr-21	415,569	404,000	130,655	284,914	7,779	25,466	116,521
may-21	420,776	406,400	133,428	287,348	6,491	15,020	125,628
jun-21	527,894	382,900	166,968	360,926	3,926	14,362	139,410
jul-21	495,784	486,700	156,469	339,315	7,94	8,807	142,143
ago-21	520,253	510,400	163,640	356,613	1,658	864	133,425
sep-21	419,487	410,000	133,625	285,862	548	3,274	134,972
oct-21	500,925	489,100	160,833	340,092	3,523	3,523	121,676
nov-21	571,035	561,000	149,060	421,975	5,930	5,880	139,804
dic-21	451,115	439,300	143,500	307,615	7,378	9,053	109,759
ene-22	344,439	333,100	109,015	235,424	7,033	9,792	139,804
feb-22	302,772	289,400	116,113	186,659	6,283	4,566	104,895
Total m³	17,199,415	16,586,582	5,381,809	11,817,607	164,530	416,322	4,622,307

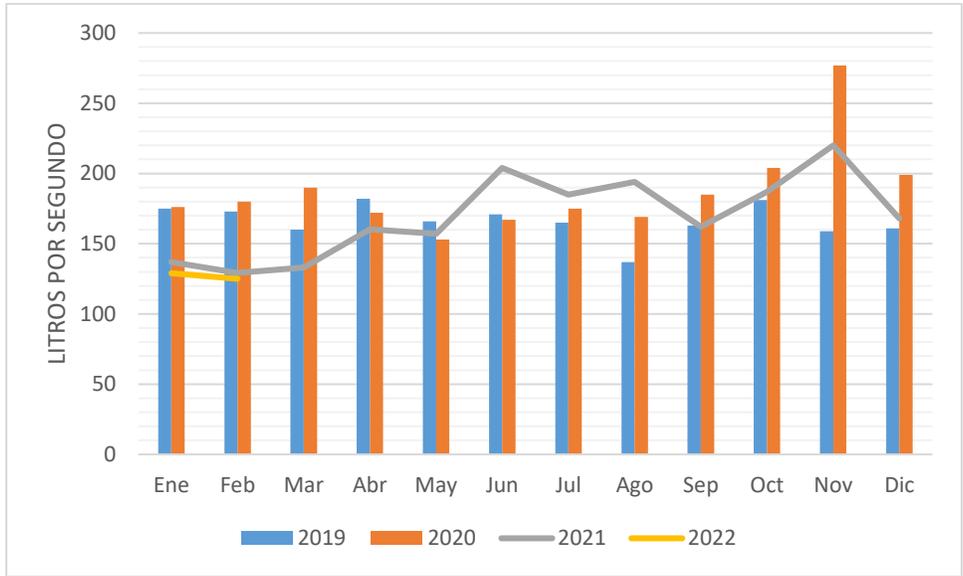


Ilustración 25 Flujos de Agua Ingresados a Tratamiento

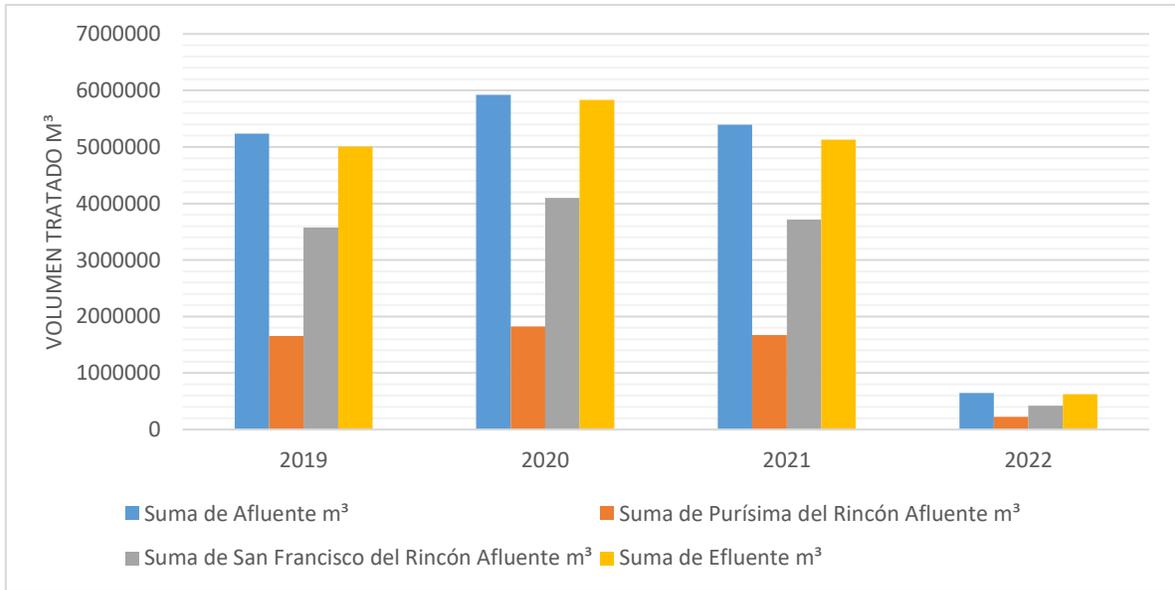


Ilustración 26 Volúmenes Tratados Anualmente

Reúso de Agua Tratada

El reúso del agua tratada es muy importante para las ciudades, ya que se genera un ciclo virtuoso que permite reducir la extracción de agua potable y prolongar el suministro a través del tiempo. Derivado de la llegada de la pipa de agua a la Planta se ha incrementado el suministro de agua tratada a la zona urbana tomando como base el volumen entregado en el año 2019. Actualmente se trabaja en la elaboración de proyectos de aprovechamiento

de agua para las zonas agrícolas. Debido a la importancia que tiene el reúso en el desarrollo sostenible de la región y la mitigación del cambio climático.

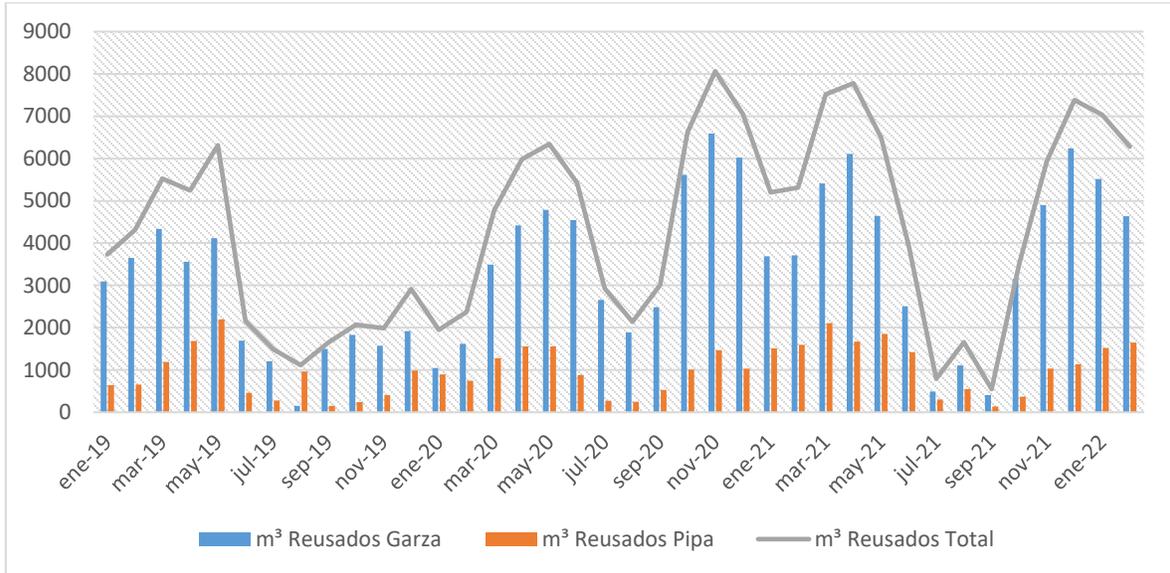


Ilustración 27 Reúso de Agua Tratada

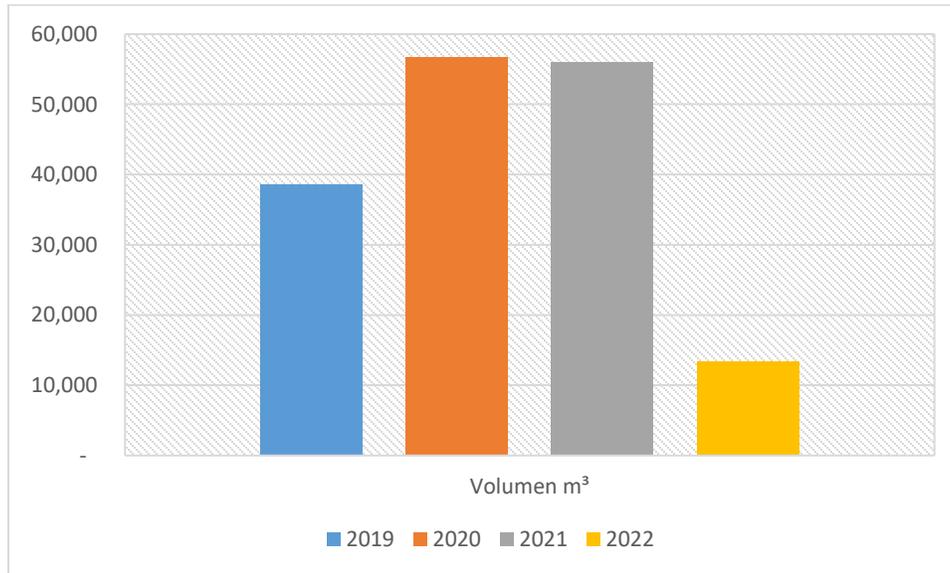


Ilustración 28 Reúso de Agua Tratada en Zona Urbana

Calidad del Agua

Durante la administración 2019-2022 la calidad de agua de la Planta se ha mantenido con cumplimiento de las normas NOM-001-SEMARNAT-1996 y NOM-003-SEMARNAT-

1997. Lo cual ha permitido exentar el pago de derechos de descarga de agua residual a cuerpos federales a la CONAGUA.

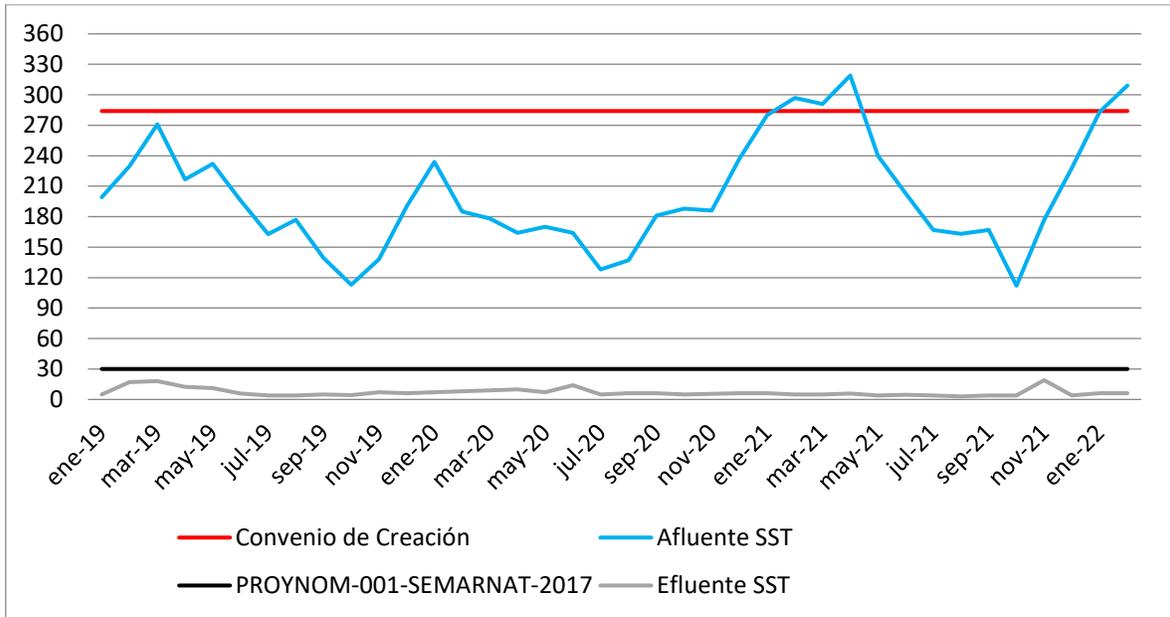


Ilustración 29 Concentración de Sólidos Suspendedos Totales expresada en mg/l

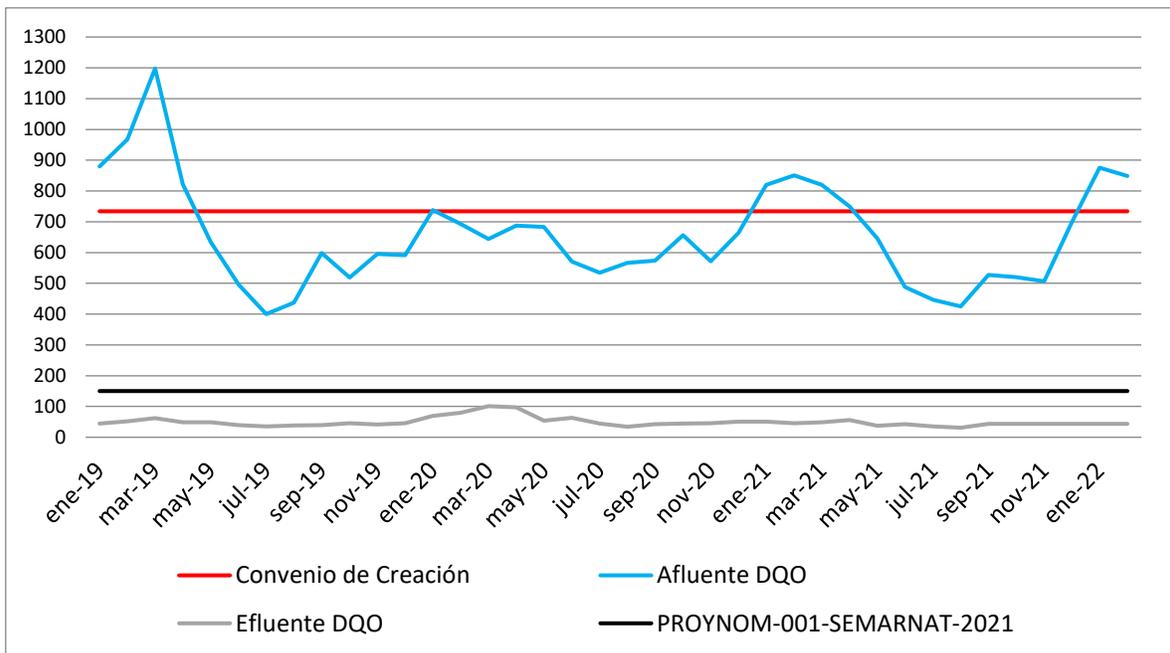


Ilustración 30 Concentración de Demanda Química de Oxígeno expresada en mg/l

Consumo Eléctrico

Durante el tiempo en que ha operado la PTAR San Jerónimo se han orientado los esfuerzos para mantener un consumo eléctrico bajo, a pesar de los incrementos de volumen de agua a tratamiento que se han manifestado en los últimos dos años.

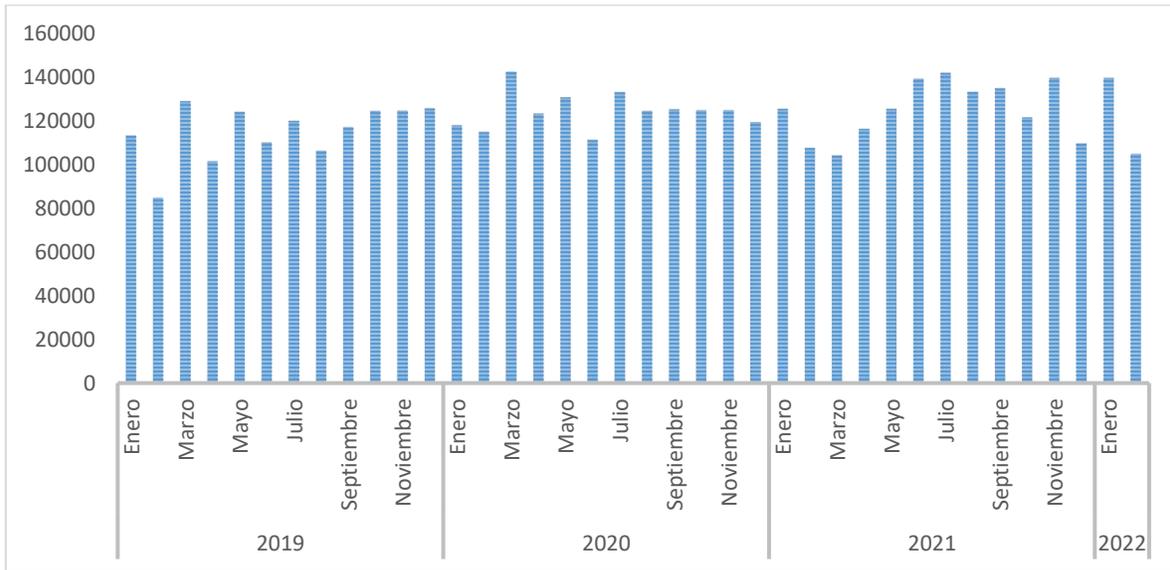


Ilustración 31 Consumos Eléctricos del Periodo expresado en Kwh

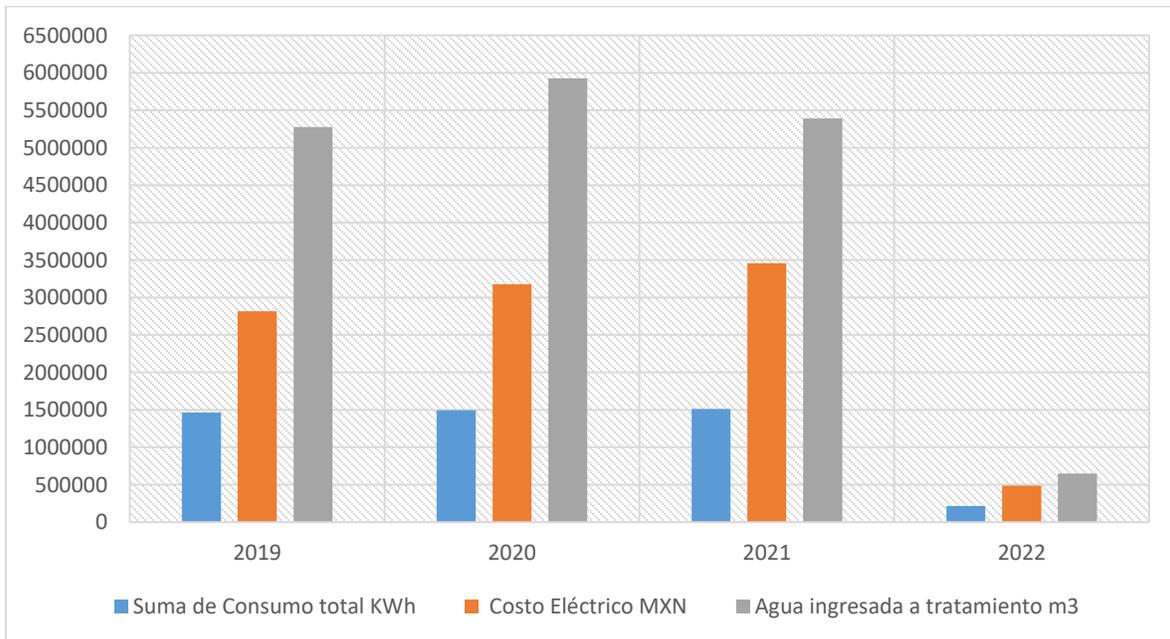


Ilustración 32 Relación Kwh, m³, Costo Eléctrico

AGRADECIMIENTOS

H. Ayuntamiento de San Francisco del Rincón

H. Ayuntamiento de Purísima del Rincón

Sistema de Agua Potable y Alcantarillado de San Francisco del Rincón (SAPAF)

Sistema de Agua Potable y Alcantarillado de Purísima del Rincón (SAPAP)

Equipo Operativo del SITRATA

ATENTAMENTE CONSEJO DIRECTIVO DEL SITRATA

Lic. Miguel Ángel Domínguez Albarado
Presidente 2019 y 2021
Secretario 2020

Lic. Fabian Velázquez Villalpando
Presidente 2020
Secretario 2019 y 2021

Lic. Miguel Ángel Servín Villanueva
Vocal en Periodo 2021 a 2024

C. José de Jesús Martínez Valerio
Vocal en Periodo 2021 a 2024

C. Roberto Sainz Soto
Vocal en Periodo 2018 a 2021

Lic. Avelio Díaz Llamas
Vocal en Periodo 2018 a 2021

Arq. Francisco Javier Vázquez Gómez
Vocal en Periodo 2019 a 2022

Ing. Rogelio Lugo Olivarez
Vocal en Periodo 2019 a 2022



“El agua es crítica para el desarrollo sostenible, incluyendo la integridad del medio ambiente y el alivio de la pobreza y el hambre, y es indispensable para la salud y bienestar humano”. Naciones Unidas.

SITRATA

Por un saneamiento sustentable

REFERENCIAS

- CONAGUA. (2018). *Estadísticas del Agua en México*. Mexico: CONAGUA.
- Estrada, O. X. (2016). *Reuso de Aguas Residuales en la Agricultura*. Mexico: IMTA.
- FAO. (2013). *Reutilización del agua en agricultura: ¿Beneficios para todos?* Roma: FAO.
- ONU. (2015). *Objetivos del Desarrollo Sostenible*. Recuperado el 16 de 03 de 2021, de Objetivos del Desarrollo Sostenible:
https://www.un.org/sustainabledevelopment/es/wp-content/uploads/sites/3/2016/10/6_Spanish_Why_it_Matters.pdf