

## Introducción

Las aguas residuales de la empresa Joli Foods (industria alimentaria) contienen contaminantes físicos, químicos y que afecten la capacidad de remoción de contaminantes microbiológicos, cuya concentración varía según las actividades realizadas en las diferentes áreas de la empresa, por lo cual, cuando se realizan descargas a la PTAR-I de zonas con altas cargas contaminantes se dificulta el cumplimiento de las concentraciones establecidas en la Resolución 0631 de 2015 (tales como las de DQO). La reducción en la calidad del efluente incrementa el riesgo de sanciones ambientales, por lo que se hace imprescindible un diagnóstico del sistema de tratamiento para identificar deficiencias operativas.

## Objetivos

Realizar un diagnóstico de la PTAR-I de la empresa Joli Foods mediante análisis teóricos y prácticos para identificar mejoras que garanticen el cumplimiento de la Resolución 0631 de 2015.

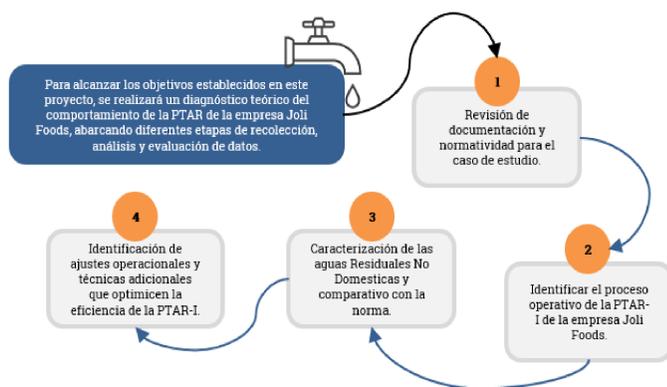
Analizar la documentación acerca de las etapas de tratamiento presentes en la PTAR-I de la empresa Joli Foods, con el fin de identificar el estado de las unidades, dimensiones y procesos operativos.

Evaluar el cumplimiento de los límites máximos permisibles establecidos por la Resolución 0631 de 2015 mediante la medición de parámetros básicos en el efluente.

Identificar mejoras operacionales y técnicas adicionales que optimicen la eficiencia del tratamiento de aguas y faciliten el cumplimiento con los parámetros de la Resolución 0631 de 2015.

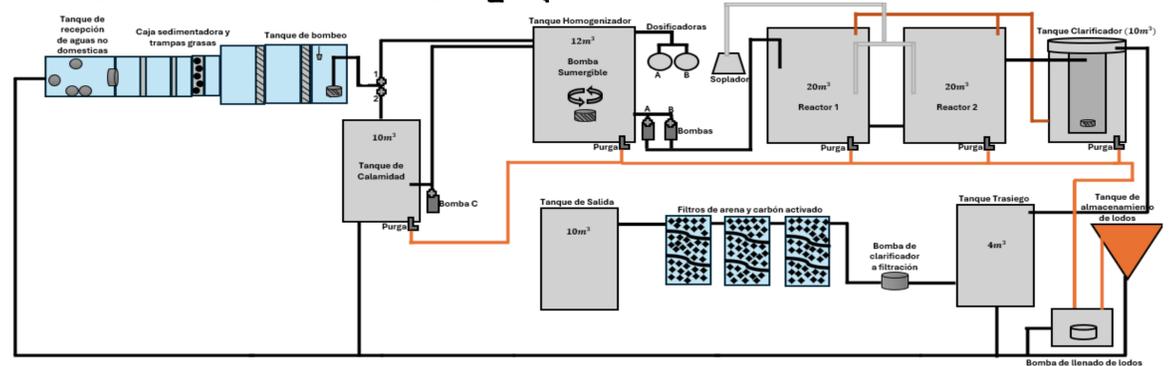
## Metodología

Figura 1. Metodología para el diagnóstico de la PTAR-I Joli Foods.



## Resultados

Figura 2. Tren de tratamiento para las aguas industriales de la empresa Joli



### Ecuación 1. Etapas del tratamiento

El tren de tratamiento de la Figura 2 y Ecuación 1 permiten evidenciar la complejidad del sistema.

La evaluación de los Límites Máximos Permisibles (LMP) establecidos por la normativa (Tabla 1), se realizó mediante análisis programados por dos diferentes laboratorios, en donde se evidencia incumplimiento (Tabla 2) en la Demanda Química de Oxígeno (DQO) el día 04 de abril del 2024, caso contrario al análisis tomado el día 07 de mayo del 2024 donde los resultados obtenidos cumplen con las especificaciones de la norma debido a las variaciones de producción.

Tabla 1. Valores máximos permisibles de vertimiento para la elaboración de productos alimenticios.

Parámetro	Unidades	Elaboración de productos alimenticios
pH	Unidades de pH	6,00 a 9,00
Demanda química de oxígeno (DQO)	mg/L O <sub>2</sub>	600,00
Demanda bioquímica de oxígeno (DBO <sub>5</sub> )	mg/L O <sub>2</sub>	400,00
Sólidos Suspensos Totales (SST)	mg/L	200,00
Sólidos Sedimentables (SSED)	mg/L	2,00
Grasas y Aceites	mg/L	20,00

Tabla 2. Resultados de los parámetros tomados del tanque de salida.

Parámetros	Análisis del 04 de abril del 2015	Cumple	Análisis del día 07 de mayo del 2024.	Cumple
pH	7,0 - 7,8	Si	7,2 - 7,5	Si
DQO (mg/L O <sub>2</sub> )	603,3	No	476	Si
DBO <sub>5</sub> (mg/L O <sub>2</sub> )	357	Si	253	Si
SST (mg/L)	79	Si	118	Si
SSED (mg/L)	<0,1	Si	<0,1	Si
Grasas y aceites (mg/L)	<10,0	Si	<9,97	Si

## Conclusiones

La implementación de las alternativas complementarias constituye una propuesta de mejora para la operación actual de la PTAR-I, enfocada en optimizar el tren de tratamiento y la eficiencia de los procesos involucrados. Sin embargo, es necesario realizar análisis costo-beneficio y pensar en posibles mejoras de las unidades actuales antes de realizar la implementación de las alternativas.

La reciente adecuación del tanque de calamidad ha fortalecido la estabilidad del proceso de tratamiento y el cumplimiento con la normativa vigente. Sin embargo, es crucial avanzar en la implementación de nuevas alternativas para garantizar una mayor eficiencia en el tratamiento, asegurando la sostenibilidad operativa y el cumplimiento a largo plazo.

Como medida preventiva, la empresa Joli Foods, implementó el 4 de junio de 2024 un tanque de calamidad en la PTAR-I. Este tanque se diseñó para mejorar la eficiencia de la planta en situaciones críticas. En la Tabla 3, se muestran los resultados de la medición de la DQO después de la instalación del tanque de calamidad.

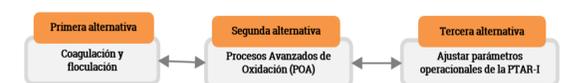
Tabla 3. Resultados de la DQO calculados en planta.

Fecha	DQO (mg/L O <sub>2</sub> )	Cumplimiento < 600,00
21 de junio del 2024	580	Cumple
27 de junio del 2024	550	Cumple
04 de julio del 2024	510	Cumple
11 de julio del 2024	520	Cumple
18 de julio del 2024	480	Cumple
24 de junio del 2024	540	Cumple
26 de junio del 2026	430	Cumple

Esta optimización no solo ha mejorado el desempeño de la PTAR-I en términos de eficiencia de tratamiento, sino que también ha asegurado un manejo más sostenible de las aguas residuales en condiciones de operación variables debido al almacenamiento extra necesario en situaciones de alta productividad.

Sin embargo, esta estrategia de mejora puede ser complementada con la implementación de otras alternativas técnicas que permitan ajustar de manera más precisa los parámetros del vertimiento, descritas en la Figura 3.

Figura 3. Técnicas de optimización para mejorar la eficiencia de la PTAR-I:



Estas alternativas complementarias fueron consideradas por los resultados del diagnóstico de las aguas residuales y los tratamientos actuales en la industria alimentaria al que pertenece la industrial, Joli Foods. Además, se recomienda pensar en la mejora de las unidades actuales para futuros estudios, con el fin de evitar la implementación de alternativas costosas o innecesarias.

