



“DIAGNÓSTICO Y PROPUESTA DE MEJORA EN LA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES DE UNA EMPRESA TEXTIL UBICADA EN EL DISTRITO METROPOLITANO DE QUITO”

NIDIA ANDREA DIAZ ROMERO

PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

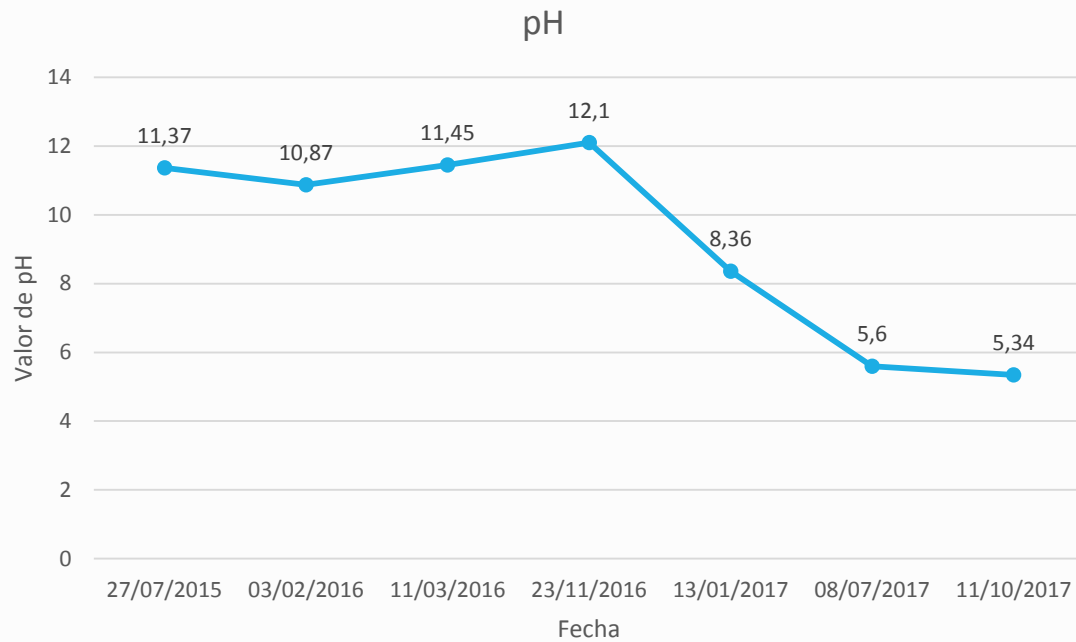
Planta de tratamiento de aguas residuales en la empresa textil



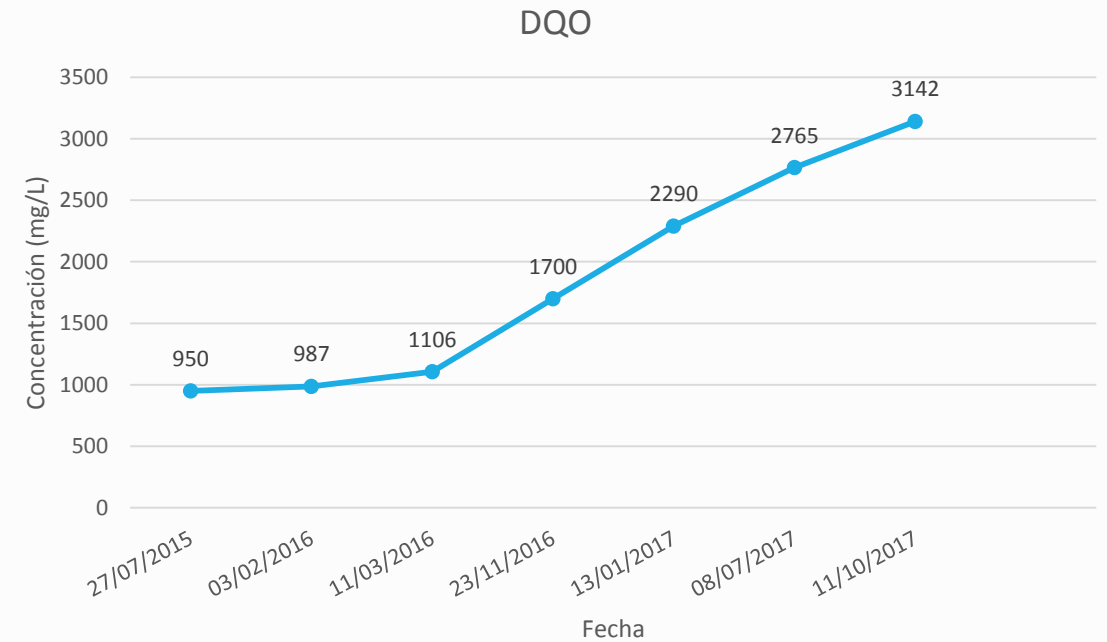
PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

FLUCTUACIÓN DE PH Y DQO EN AGUA RESIDUAL TEXTIL CRUDA

DQO, SST, N Y P EN AGUA TRATADA FUERA DE LÍMITES PERMISIBLES

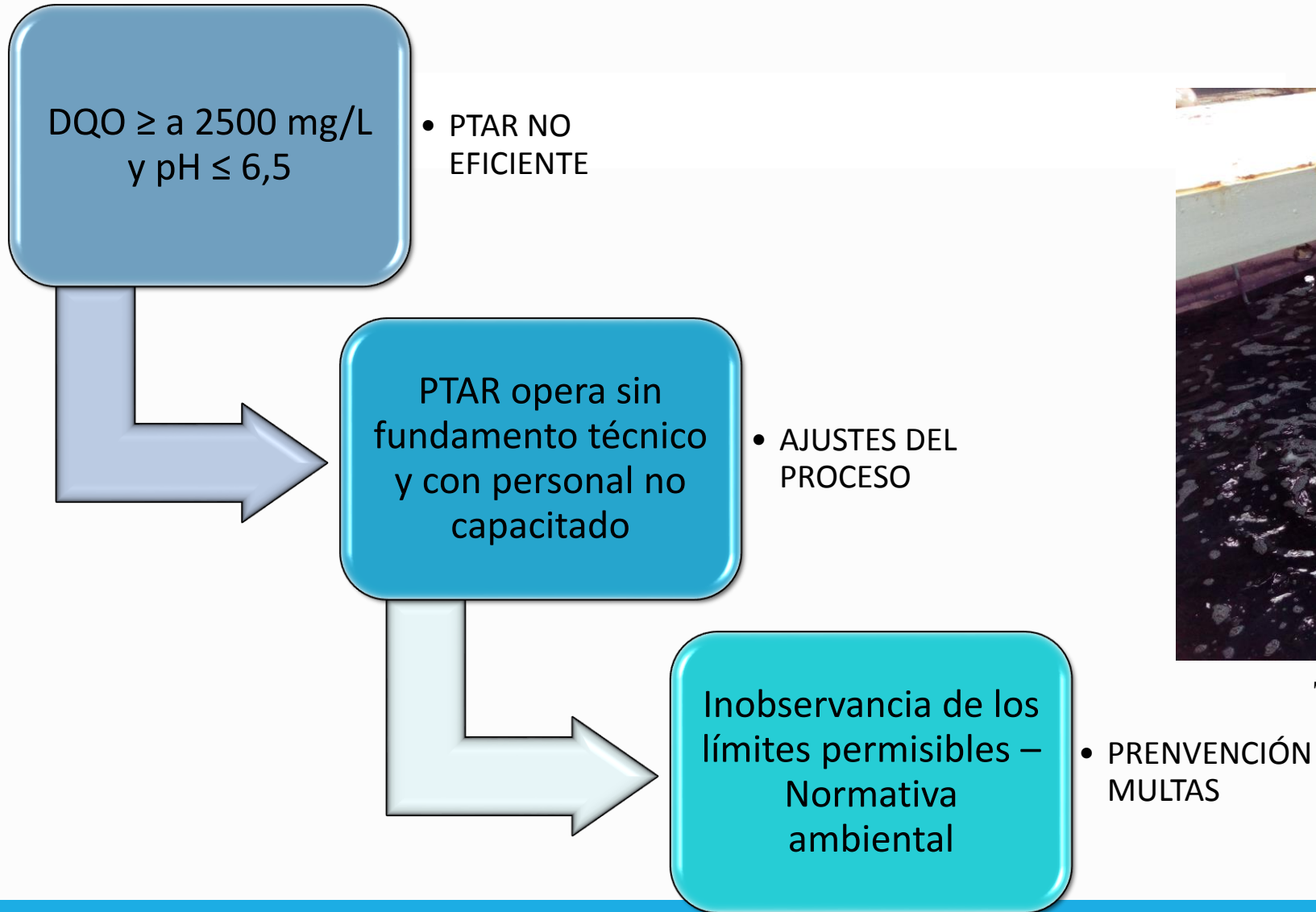


Variación de pH (julio 2015 - octubre 2017)



Incremento de la DQO (julio 2015 - octubre 2017)

JUSTIFICACIÓN



Tratamiento biológico en la PTAR

MARCO TEÓRICO

LA INDUSTRIA TEXTIL

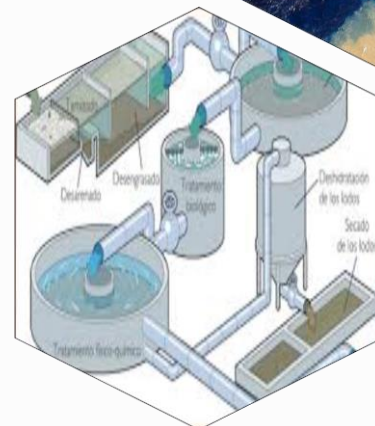


Materias primas, reactivos y de métodos de producción (Morillo, 2012)

Alta Demanda Química de Oxígeno (DQO) (Morillo, 2012)



Impactos ambientales graves (Llyve, 2012)



Desbaste, homogenización, tratamiento biológico y tratamiento físico químico (López & Crespi, 2015)

Índice de biodegradabilidad, 1 – 5 alta y mediana, >5 baja biodegradación (De Jesús et al, 2016).

HIPÓTESIS

Al identificar las deficiencias estructurales y de operación de la planta de tratamiento de aguas residuales, formular mejoras y establecer manuales de funcionamiento y mantenimiento, se optimizará el proceso de depuración del agua residual textil a fin de obtener parámetros fisicoquímicos en el rango de valores exigidos por la normativa ambiental vigente.

OBJETIVOS

GENERAL:

Optimizar la operación de la planta de tratamiento de aguas residuales de una empresa textil mediante la evaluación y modificaciones en el proceso para el cumplimiento de parámetros fisicoquímicos de acuerdo a la normativa ambiental vigente.

ESPECÍFICOS:

- Evaluar las unidades de la PTAR mediante la medición de parámetros fisicoquímicos para la determinación del estado actual.
- Determinar el índice de biodegradabilidad del agua residual textil mediante el cotejo de DQO y DBO, para verificar la factibilidad de depuración de la PTAR.
- Proponer mejoras en las unidades de la PTAR que lo requieran mediante modificaciones al proceso e instalaciones, que conduzcan al ajuste de parámetros de importancia según normativa ambiental vigente.
- Elaborar el manual de operación y mantenimiento de PTAR con base en los criterios técnicos para el cumplimiento de los parámetros de interés exigidos por la normativa ambiental vigente.

MÉTODOS

MÉTODOS DE CAMPO:

Muestreo de agua

- Norma NTC ISO 5667 -2
- Norma NTC ISO 5667 -3



Dosificación de productos en planta

- Características Agua residual
- Fichas técnicas



MÉTODOS

MÉTODOS DE LABORATORIO:

Espectrofotometría

DQO, DBO, SST, N
y P.



Método
electrométrico

pH



Sedimentabilidad y
prueba de jarras.

Lodos y dosis de
productos.



RESULTADOS



PRETRATAMIENTO

- Proceso de tintura: 110 m³/día.
- Desgrabado de marcos serigrafía: 27 m³/día.
- Aireación: 30 m³/día.
- Índice de biodegradabilidad: 3.14.



TRATAMIENTO BIOLÓGICO

- Caudal: 60 L/min
- Bacterias comerciales: Líquida 923 y sólida 903.
- Aireación: 80 m³/h



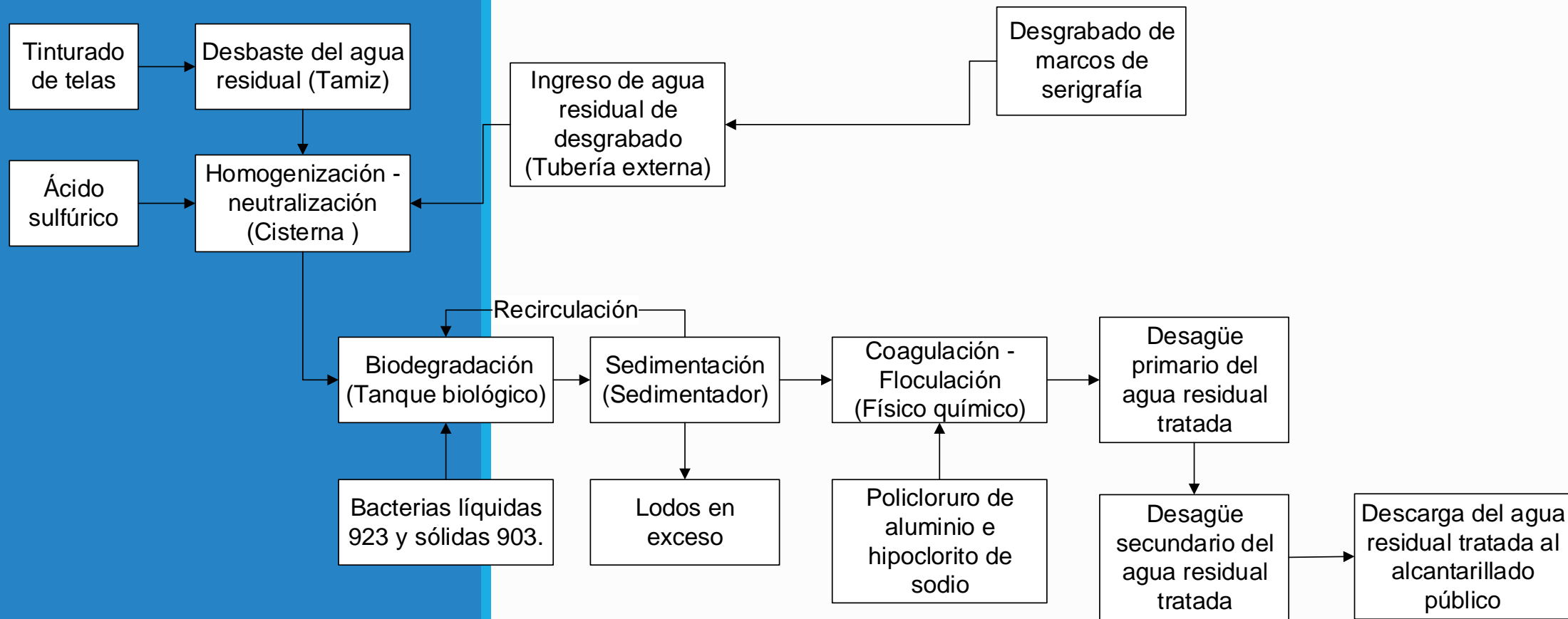
TRATAMIENTO FÍSICOQUÍMICO

- Caudal: 50 y 75 L/min.
- Dosificación de policloruro de aluminio.
- Desinfección con hipoclorito de sodio.
- Índice de biodegradabilidad: 10.86.

Eficiencia de remoción de la DQO en tratamiento:

- Tratamiento anterior: 45.45%
- Tratamiento actual: 56.14%

RESULTADOS



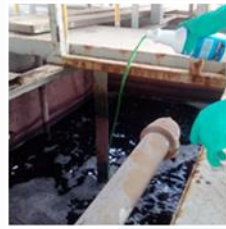
Flujo del tratamiento de aguas residuales en la empresa textil

RESULTADOS



PRETRATAMIENTO

- Medidores de caudal
- Rediseñar la cisterna
- Tamizado del agua de desgrabado
- Dosificación - Sosa caustica



TRATAMIENTO BIOLÓGICO

- Dosificación de bacterias
- Instructivos de ensayos de laboratorio
- Recirculación y purga de lodos - prueba sedimentabilidad



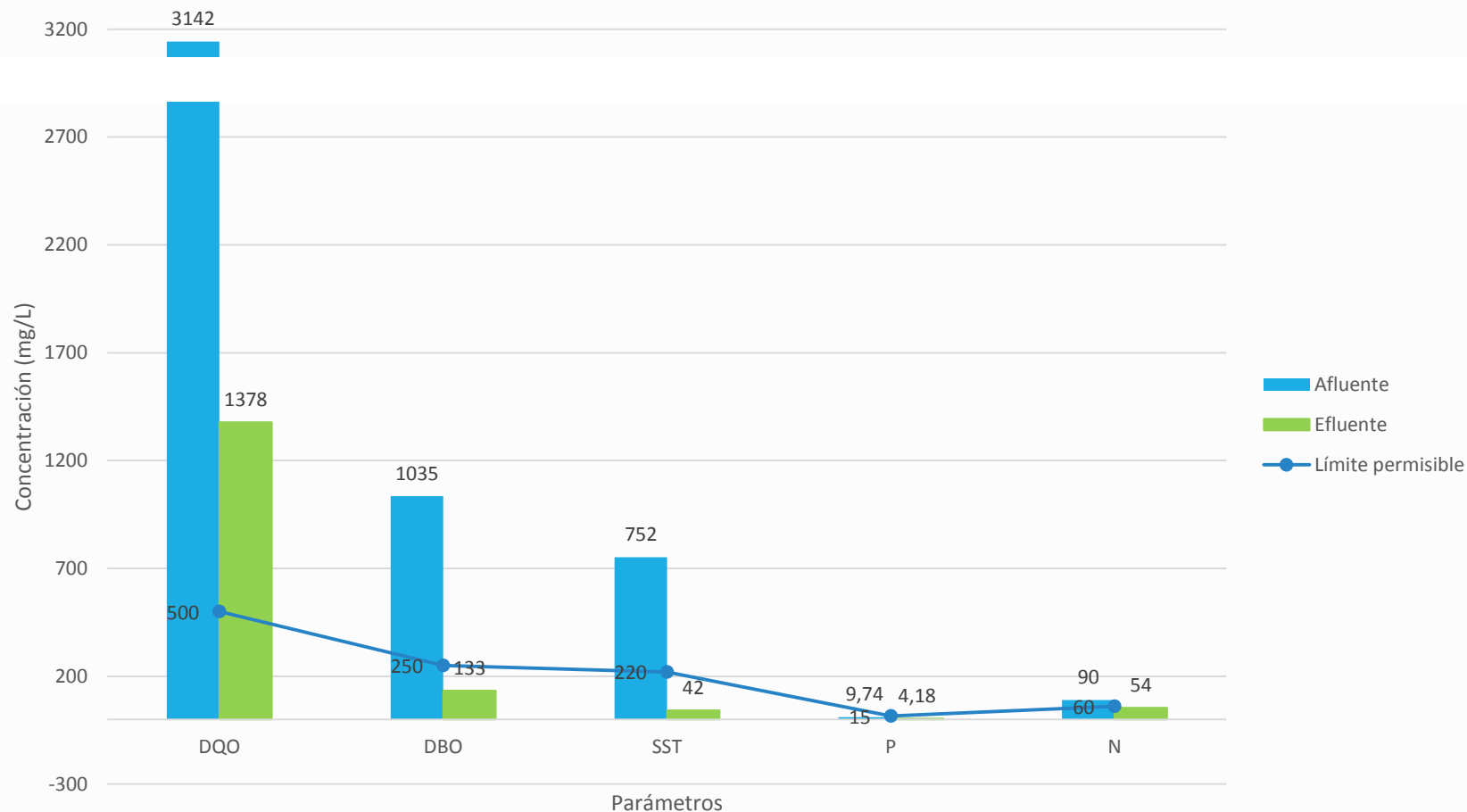
TRATAMIENTO FISCOQUÍMICO

- Flujo de agua a través de la unidad
- Dosificación - prueba de jarras.
- Retirar estructuras no funcionales

Parámetros de control: pH, temperatura, DQO, DBO, SST, P, N y metales pesados.

RESULTADOS

Parámetros químicos del agua residual textil

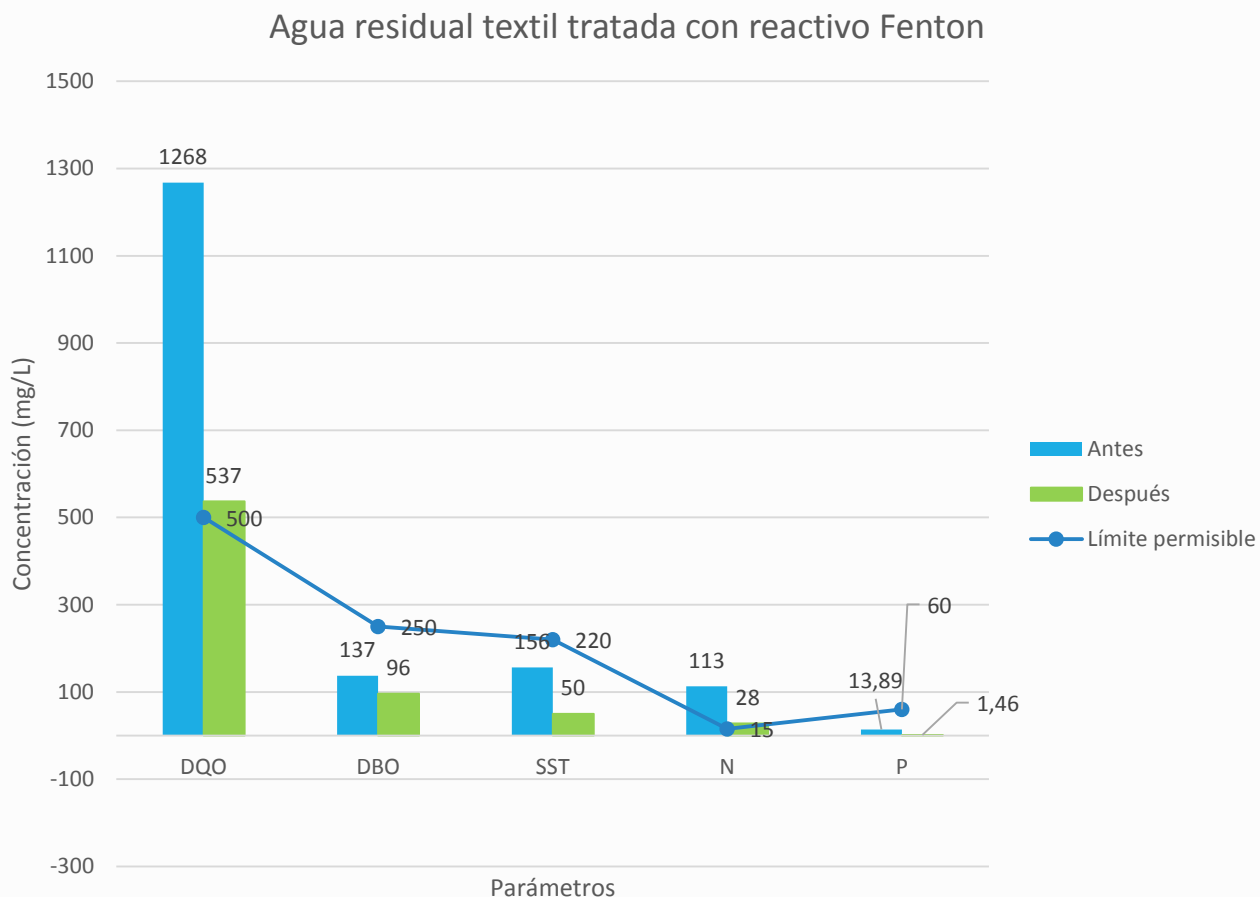


Parámetros cotejados antes y después de depurar el agua residual textil (octubre - noviembre 2017)

Límites permisibles en la descarga de efluentes al sistema de alcantarillado público. Acuerdo Ministerial 097.

RESULTADOS

TRATAMIENTO FENTON



Eficiencia del 82.90% de remoción de la DQO.

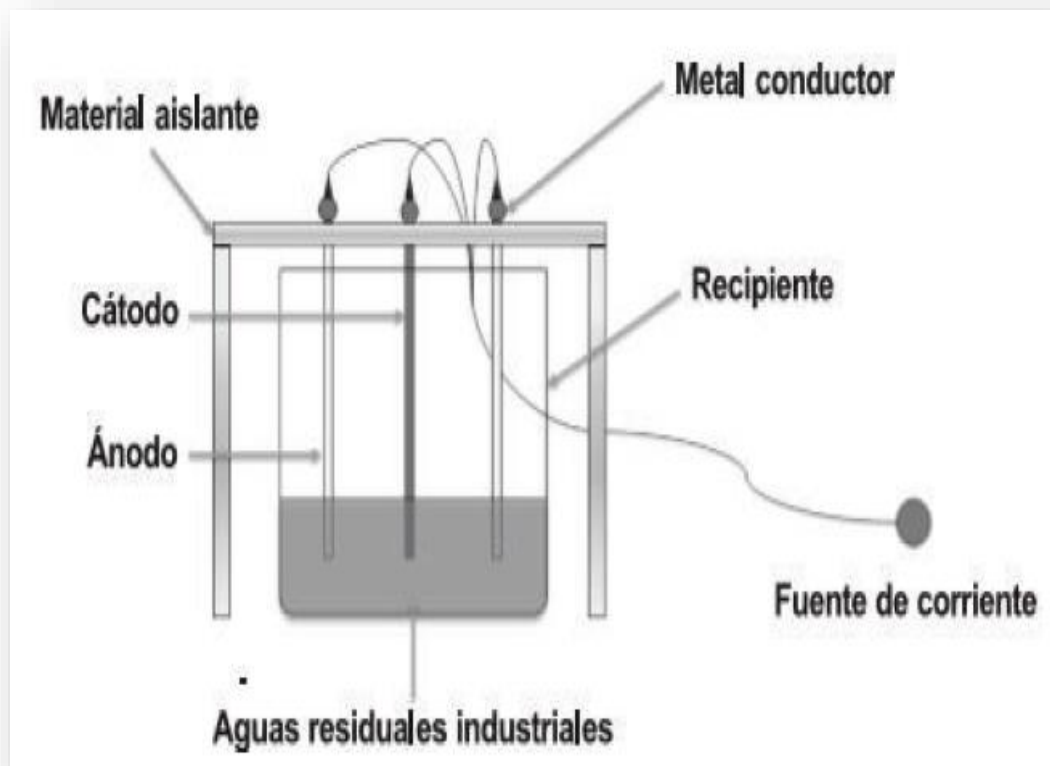
Costo operación actual con PAC 160:
Anual: \$1440
Mensual: \$120

Costo operación con Fentón:
Anual: \$15660
Mensual: \$1305

Sanciones por incumplimiento de límites permisibles – 20 RBU

RESULTADOS

TRATAMIENTO DE ELECTROCOAGULACIÓN



Rectangular de
162.63 m³
acero
inoxidable



24 electrodos
de hierro A36,
separados a 30
cm



12 ánodos y 12
cátodos

Costo operación proceso actual :
Anual: \$12000
Mensual: \$1000

Costo operación con Electrocoagulación:
Anual: \$20301.89
Mensual: \$1691.82

Sanciones por incumplimiento de límites
permisibles – 20 RBU

Fuente: Morales & Acosta, 2010, citado por (Culqui, 2015)

CONCLUSIONES

De julio 2015 a octubre 2017 el pH varió y la DQO incrementó, cambios experimentados por los productos químicos en tintorería y la inclusión del agua residual del desgrabado de serigrafía, lo cual también convirtió el agua residual cruda en moderadamente biodegradable con 3.14.

En el proceso actual con ajustes y mejoras implantadas llegó a remover un 56.14% de la DQO, se logró optimizar un 10.69% respecto a tratamientos anteriores, sin embargo no garantiza el cumplimiento del valor permisible exigido por la normativa ambiental; se recomienda aplicar tratamiento Fenton o electrocoagulación.

Los tratamientos sugeridos conllevan alto costo de inversión para la empresa textil no obstante su implementación contribuirá a la depuración del agua residual y sobretodo minimizará multas por parte de la autoridad ambiental. Fenton remoción de la DQO hasta el 82.90%, y electrocoagulación entre el 78 y 87% .

CONCLUSIONES

En el monitoreo de calidad del agua residual incluir la determinación de metales pesados, ya que valores de DQO altos podría tener una influencia directa de estos elementos. Es importante asignar el presupuesto suficiente a la PTAR para destinar a los ensayos de laboratorio.

La generación del manual de operación, mantenimiento y limpieza contribuirá a la gestión integral de la PTAR actual, ya que favorece al correcto funcionamiento y a la conservación de su infraestructura, agilizará la operación y nivelará el conocimiento del personal a cargo.

Gracias

