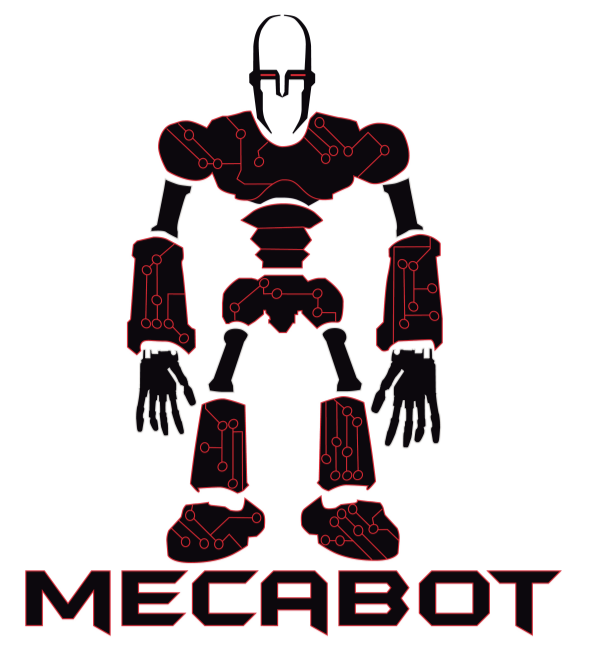


DISEÑO MECATRÓNICO PARA UNA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES EN ENTORNOS DE INDUSTRIAS TEXTILES CON ENFASIS EN TINTORERIAS.



María Elena Leyes Sánchez
Henry William Peñuela Meneses
Universidad Tecnológica de Pereira
Pereira Risaralda, Colombia



Introducción

Desde el grupo de investigación MECABOT, se desea dar solución a los posibles retos que fundamenten aplicaciones en diferentes áreas del conocimiento mecatrónico, realizando inclusión social de la academia al entorno regional, dando soluciones y propuestas de ingeniería que respondan a la eliminación adecuada de residuos y aguas residuales. En el departamento de Risaralda, donde convergen diferentes sectores textiles del eje cafetero, se evidencia que los sistemas existentes no cumplen con los lineamientos emanados desde la Corporación Autónoma Regional de Risaralda, en lo relacionado con el vertimiento con colorantes y además con el conocimiento específico que las soluciones a través de la implementación de Plantas de Tratamiento de Aguas Residuales son insuficientes o inapropiadas, así como el requerimiento por parte del ente de control, a la creación de conciencia ambiental y controlar los vertimientos de aguas residuales industriales provenientes de la industria textil, debido a la sensibilidad del tema para la comunidad y debe ser abordado por los empresarios.

La principal dificultad que argumenta el sector productivo, que para darle cumplimiento al Decreto 3930 de 2010, en virtud de la responsabilidad social y ambiental, traducido en el bienestar de la comunidad y el medio ambiente, es de índole financiero, al reconocer el elevado costo de la inversión inicial, así como la imposibilidad de no trasladar estos valores de actualización tecnológica e impactar la proyección económica del producto final, por la disposición de la infraestructura física para implementar la construcción de los sistemas de tratamiento. A continuación, se realiza una propuesta a través de la validación en la industria de sistemas de tratamiento para efluentes de tintorerías, a partir del funcionamiento de sistemas de electro ionización y electrocoagulación.

Los vertidos generados en este proceso son más abundantes en la etapa de lavado y aclarado, sobre todo si son tonos muy intensos. El grado de contaminación y volumen de vertido depende de varios factores:

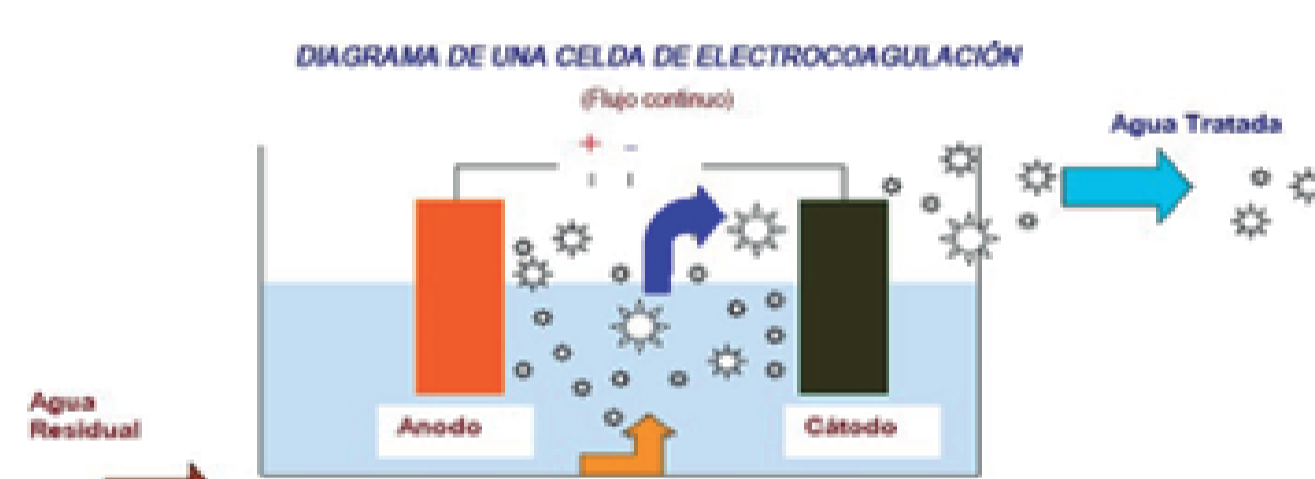
- Tipo de baño.
- Grado de fijación del colorante

Tendencia a usar colorantes con una mayor reactividad para ser más eficiente el proceso disminuyendo colorante hidrolizado, que termina en el efluente, además estos colorantes requieren cantidades menores de electrolito, menos número de enjuagues, siendo una ventaja adicional y determinante.

- Colorantes insolubles en agua la gama se extiende a los de tipo disperso, sulfuroso y tina.



El agua residual de la industria textil es altamente contaminante.



Sistema de electrocoagulación para remoción de contaminantes de la industria textil.

02

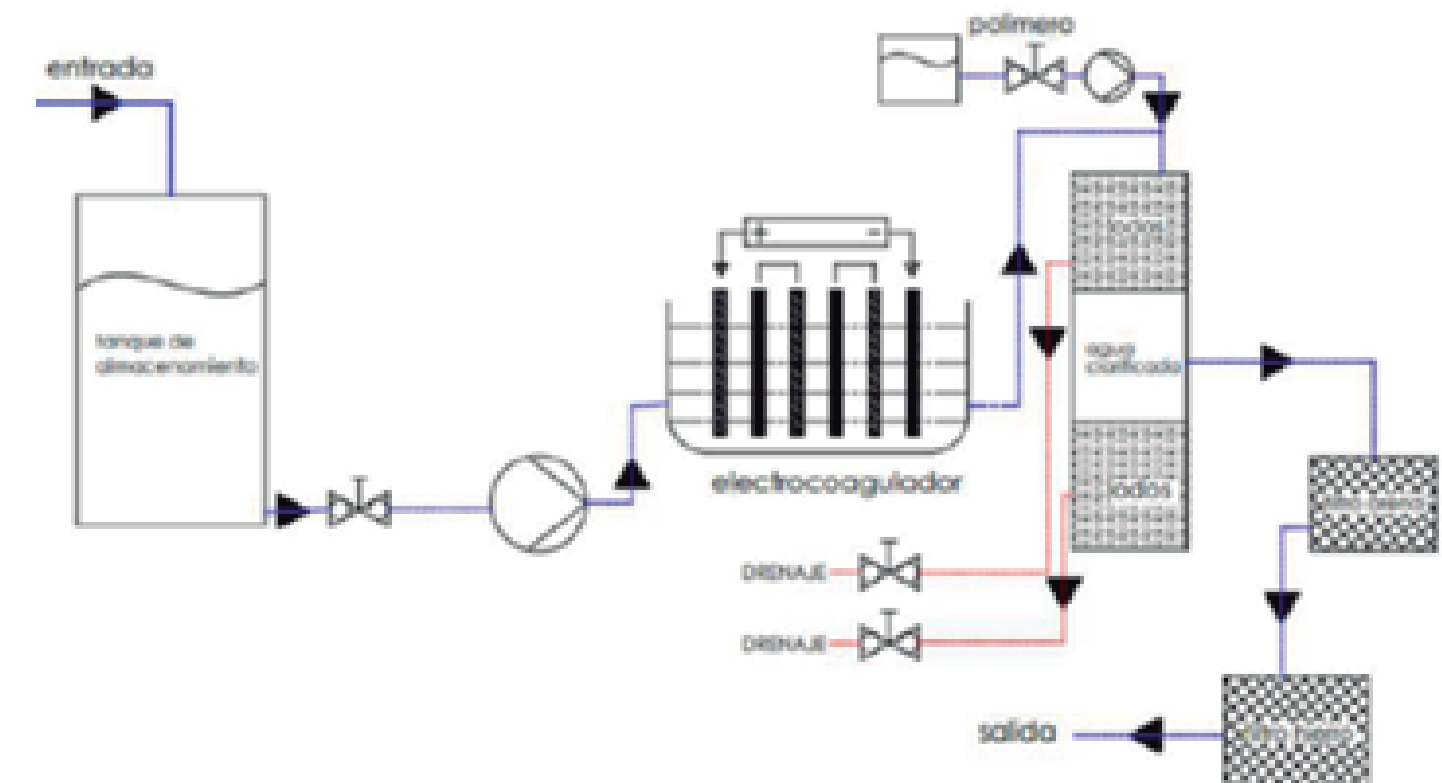
Tópicos para la implementación del prototipo.

- La eficiencia del proceso de electrocoagulación depende de varios parámetros operativos, como...
- La conductividad de la solución es un parámetro muy importante en el proceso de electrólisis...
- La solución debe tener una conductividad mínima para el flujo de la corriente eléctrica...

Se conoce que para el tratamiento de aguas residuales textiles se plantean varios modos de conexión de electrodos en función del pH de las aguas residuales. Son esos tres modos:

- Electrodos monopolares en conexiones paralelas (MP-P)
- Electrodos monopolares en conexión en serie (MP-S)
- Electrodo bipolar en conexiones en serie (BP-S)

- La forma de los electrodos afecta la eficiencia de eliminación de contaminantes en el proceso de electrocoagulación...
- El tipo de fuente de alimentación para el proceso de electrocoagulación...
- El pH de la solución es un parámetro operativo importante en la electrocoagulación...
- La densidad de corriente es un parámetro muy importante en la electrocoagulación...
- La distancia entre los electrodos en la electrocoagulación ya que el campo electrostático depende de la distancia entre el ánodo y el cátodo...
- El efecto de la velocidad de agitación ayuda a mantener condiciones uniformes y evita la formación de gradientes de concentración en la celda de electrólisis...
- La eficiencia de eliminación de contaminantes también es función del tiempo de electrólisis...
- Una vez completado el proceso de electrocoagulación durante un tiempo de electrólisis particular, la solución se mantiene durante un periodo fijo (tiempo de retención) para permitir la sedimentación de las especies coaguladas...
- La pasivación del electrodo es la acumulación de una capa inhibitora (generalmente un óxido) en la superficie del electrodo...



Modelo mecatrónico de la PTARI para industrias textiles.

Diseño mecatrónico de una Planta de Tratamiento de Aguas Residuales (PTARI) para la disposición de aguas provenientes de una tintorería industrial.

01

03

04

Conclusiones

Para este modelo, se realiza un análisis de costos involucrando en el proceso electrocoagulación, el costo del consumo de energía, el costo del electrodo disuelto y el costo de la adición de cualquier químico externo (para aumentar la conductividad de la solución o variar el pH de la solución) y el costo operativo. La electrocoagulación es el proceso más económico contrastado con el método convencional. Se encuentra que el costo operativo de la electrocoagulación es de \$ 6205 por m³ de efluente de curtidería tratado, en comparación con el costo de \$ 12775 por m³ del efluente tratado para los métodos convencionales, además, se confirma que el costo operativo de la coagulación química es 3,2 veces mayor que el tratamiento formulado.

Debida a la continua violación de la reglamentación amparada en el Decreto 3930 de 2010, entidades de control ambiental han endurecido sus controles y multas, comprometiendo hasta la misma disponibilidad de funcionamiento de la empresa.

Este tipo de implementaciones genera apropiación social del conocimiento, a partir de formular nuevas opciones para que la industria regional, siendo un modelo de acceso libre con características de viabilidad técnica y económica para empresas locales realicen PTARI, obteniendo a largo plazo una definitiva reducción de impuestos debido a su producción más limpia.