

Memorias de Carteles del Congreso de Ingeniería (CI-2023)



23 y 24 de Octubre de 2023



Memorias de Carteles del Congreso de Ingeniería (CI-2023)

Dirección Académica

M. en E.M. Guillermo Raúl Carbajal Pérez
Director de la Escuela de Estudios
Superiores de Yecapixtla

Lic. Vicente Noe Rojas Mendoza
Subdirector Académico
Escuela de Estudios Superiores de
Yecapixtla

Mesa Directiva del CI-2023

Dr. Ángel Tlatelpa Becerro
Escuela de Estudios Superiores de
Yecapixtla

Dr. Esteban Montiel Palacios
Escuela de Estudios Superiores de
Xalostoc

Dr. César Torres Segundo
Escuela de Estudios Superiores de
Xalostoc

Comité Organizador

Dr. Angel Tlatelpa Becerro

Dr. Esteban Montiel Palacios

Dr. César Torres Segundo

Dr. Victor Manuel Zezatti Flores

Dra. Miriam Navarrete Procopio

MEMORIAS DEL II CONGRESO DE INGENIERÍA (CI-2023)

Mesa Directiva del CI- 2023.

Escuela de Estudios Superiores de Yecapixtla

Av. Félix Arias, Quinta Sección de los Amates, Yecapixtla, Morelos.

C.P. 62824

Universidad Autónoma del Estado de Morelos

<https://www.eesyecapixtla.com/>

Los resúmenes son

responsabilidad de sus autores.

Versión Digital

Presentación

El II Congreso de Ingeniería (CI-2023) se realizó en las instalaciones de la Escuela de Estudios Superiores de Yecapixtla (EESY), sede de la Universidad Autónoma del Estado de Morelos (UAEM) los días 23 y 24 octubre de 2023; contando con la sesión plenaria a cargo de la Dra. Maribel Tello Bello, 6 sesiones simultáneas con reconocidos investigadores a nivel nacional e internacional, Diferentes Talleres para el uso de plataformas o Software relacionados a la Ingeniería, sesiones de charlas con egresados de la EESY, sesión de murales con la participación de alumnos tesistas y la participación activa de los alumnos de los Programas Educativos de la EESY.

En este documento se presentan los resúmenes y carteles expuestos en la sesión mural del día 24 de octubre en el CI-2023.

ÍNDICE



1 Invernadero automático

2 Automatización del llenado de látex y coagulante en las tinas de inmersión.

3 Caracterización del LiBr por Medio de un Sensor de Fibra Óptica

4 Cálculo de la Eficiencia de una Bomba Hidráulica Utilizando Redes Neuronales.

5 Cálculo de la Efectividad de un Intercambiador de Calor utilizando Redes Neuronales Artificiales.

6 Cinética de Carga y Descarga de Nanopartículas en Hidrogeles de PEG/PVA

7 Uso de un Catalizador Natural para la Degradación de un Colorante Tipo Azo mediante Plasma.

8 Eliminación del Azocolorante Naranja G Presente en Disoluciones Acuosas Mediante Diferentes Procesos Avanzados de Oxidación.

Invernadero Automata

Flores Sánchez Demian¹
Méndez Garnelo Misael¹
Delgado Neri Marco Antonio¹

¹Escuela de Estudios Superiores de Yecapixtla-UAEM

El sector agrícola mexicano es uno de los líderes de América Latina, donde México ocupa el primer lugar en la producción de hortalizas, y en segundo lugar como productor de frutas, después de Brasil. Por ello, la agricultura de precisión en México ha ido cobrando importancia en este sentido para mejorar la productividad en este sector. Debido a esto, en la Escuela de Estudios Superiores de Yecapixtla, se ha interesado en realizar el presente proyecto, donde se pretende orientar a los productores de la zona oriente de Morelos, sobre el manejo y cuidado del jitomate en invernaderos con tecnología comercial. En este sentido, el productor tendrá una opción que permitirá aumentar y mejorar su productividad, conservando la calidad de este. La tecnología empleada son los microcontroladores, sensores de humedad y temperatura para la adquisición y monitoreo de las variables, que permitirán conocer el fenómeno presente al interior de los invernaderos.



Congreso de Ingeniería (CI-2023)

Invernadero Automata

Flores Sánchez Demian¹, Méndez Garnelo Misael¹, Delgado Neri Marco Antonio¹

¹ Escuela de Estudios Superiores de Yecapixtla – UAEM, Yecapixtla, Morelos México

I Introducción

La importancia de implementar un invernadero radica en contar con condiciones óptimas que son requeridas para un crecimiento adecuado de los cultivos, esto se logra a través de un apropiado mantenimiento que resulte beneficioso para las variables ambientales en las que se está inmersa, teniendo como resultados una mejora en la productividad del sector agrícola. Por tal motivo, se tuvo el interés en la realización de este proyecto, el cual busca orientar a los productores de la zona oriente de Morelos, los cuales tendrán la opción de aumentar y/o mejorar la productividad y la calidad. La tecnología empleada son los microcontroladores, sensores de humedad y temperatura para la adquisición y monitoreo de las variables, que permitirán conocer el fenómeno presente al interior de los invernaderos.

II Metodología

Para poder realizar dicha propuesta, se realizó el código en el programa Arduino en el cual se fueron programando los sensores siguientes: sensor de humedad (LM393), sensor de temperatura (TMP36) y el sensor ultrasónico (SRF05).

En cada uno de los sensores se utilizaron sus librerías correspondientes. Una vez concluido lo anterior, se inició el enlace de Arduino a Matlab, en el cual se programaron las gráficas de cada uno de los sensores con los valores obtenidos.

De igual forma, se realizó la programación de enlace de Matlab a una hoja de Excel, en donde se plasmaron los resultados obtenidos.

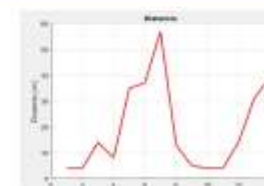
III Resultados

Temperatura	Humedad	Distancia
44.43	1020	4
52.25	1021	4
51.76	1021	14
50.78	1020	8
51.76	1019	35
51.76	1021	37
52.73	1013	57
51.76	1023	13
51.76	1021	5
51.76	1021	4
50.78	1015	4
51.27	1017	14
50.78	1023	31
51.27	1021	39

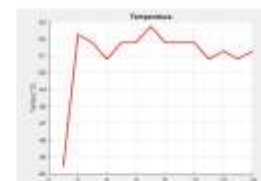
Tabla creada con los datos obtenidos en Matlab



Gráficas del sensor de humedad con los datos obtenidos en las pruebas realizadas



Gráficas del sensor de distancia con los datos obtenidos en las pruebas realizadas



Gráficas del sensor de temperatura con los datos obtenidos en las pruebas realizadas

IV Conclusiones

Este proyecto cumple con la tarea de medición de la temperatura ambiente, medición de la humedad de la tierra y medición de la distancia que hay entre cada uno de los cultivos, siendo recaudados los resultados en tablas, para posteriormente ser graficados.

Teniendo como objetivo la mejora en la producción de algunos vegetales que necesitan cuidados más delicados, y de ese modo, evitar pérdida económica y desperdicio de cultivos.

Una vez cumplido lo anterior, se notó que se requiere una implementación de un bombeo de riego, la cual detecte que la tierra necesita agua y así empezar un riego automático y, un ventilador que sea empleado para adecuar la temperatura ambiente cuando está un poco alta.

Lo que llevaría a un invernadero automatizado, limitando el uso del trabajo humano.

V Referencias

1. A. (2018, 18 enero). LM35 - El sensor de temperatura más popular. HETPROTUTORIALES. <https://hetprotutoriales.com/11/tutoria-lm35/>
2. L. (2021, junio 4). Mide la humedad del suelo con Arduino e hidrómetro FC-28. Lali. Llamas. <https://www.lalilamas.es/arduino-humedad-suelo-2/>
3. Escribir un archivo de hoja de cálculo de Microsoft Excel - MATLAB | MathWorks - MathWorks América Latina, S. de RL. Recuperado 21 de agosto de 2021, de <http://mathworks.com/help/matlab/infocenter.html>

Automatización del llenado de látex y coagulante en las tinas de inmersión

Chino Laureano Sebastian¹

¹Ingeniería en Robótica y Sistemas de Manufactura Industrial, Escuela de Estudios Superiores de Yecapixtla-UAEM

De primera mano este trabajo se encuentra en desarrollo y propone solucionar una problemática dentro de una empresa productora de guantes de látex, el trabajo cuenta con diferentes etapas, como, por ejemplo, la primera en este caso se basa en el estudio de la problemática y la posible solución, la segunda etapa se basa en el desarrollo de un equipo electrónico que en este caso sería el encargado del proceso de llenado de las tinas de látex y coagulante, esto con el fin de lograr una automatización. Dentro de este trabajo se está optando por la implementación de microprocesadores y no otro tipo de equipo, ya que al utilizar microprocesadores se disminuye el costo de automatización, dado que el proceso no demanda la implantación de algún equipo más sofisticado para el trabajo. El trabajo hasta el momento sigue en curso, solo se ha llegado a la parte de simulación y en estos momentos se están desarrollando pruebas físicas del equipo electrónico como lo son los microprocesadores y su programación.



Escuela de Estudios Superiores de
Yecapixtla



**Congreso de Ingeniería
(CI-2023)**

Automatización del llenado de látex y coagulante en las tinas de inmersión.

Sebastian Chino Laureano

Ingeniería en Robótica y Sistemas de Manufactura Industrial, Escuela de Estudios Superiores de Yecapixtla - UAEM, Yecapixtla, Morelos.

I Introducción

En la industria dedicada a la fabricación de guantes de látex existen diferentes etapas de producción, en la que nos enfocaremos aquí es en la etapa del látex, en esta etapa los moldes son sumergidos en coagulante y después en el látex, de aquí surge la problemática, ya que con la inmersión constante de los moldes el material se va consumiendo y por lo tanto los operadores deben rellenar sus áreas de trabajo manualmente lo que conlleva a accidentes como lo son el derrame de material o un mal relleno.

Este trabajo trata temas relacionados con automatización industrial, uso de software de programación y simulación, al igual que la implementación de microcontroladores en la industria.

Siendo breve el trabajo muestra la aplicación de microcontroladores para realizar una automatización dentro de una industria dedicada a la fabricación de guantes de látex y de esta manera solucionar una problemática.

A continuación, se muestra un avance del trabajo en cuestión ya que sigue en proceso de elaboración.

II Metodología

- 1.- Se tomó en cuenta los diversos factores que pueden afectar un mal funcionamiento del equipo, como, por ejemplo, los únicos materiales que se pueden utilizar para no afectar la composición del látex son el plástico y acero inoxidable.
- 2.- Se eligió el controlador más viable, en primer plano se pensó en utilizar un PLC pero fue descartado por ser costoso y ser muy sofisticado para este trabajo, por lo cual se optó por un microcontrolador PIC16F887.
- 3.- Ya contemplados los diferentes factores, se empezó a desarrollar la programación del microcontrolador en el software mikroC PRO for PIC.
- 4.- Se realizó el circuito electrónico en el software Proteus 8.
- 5.- Se cargó la programación del PIC al circuito en Proteus para verificar un funcionamiento correcto.
- 6.- En breve se terminará de desarrollar el circuito físico y se probará para saber si cumple con el objetivo, por lo cual este es solo un avance del trabajo que se está desarrollando.

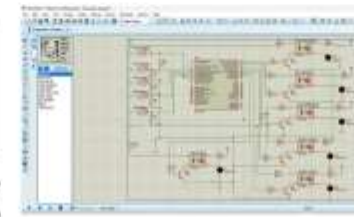
III Resultados



Software utilizado para la simulación y programación del trabajo mostrado.

En mikroC PRO for PIC se realizó la Programación del PIC16F887.

En Proteus 8 se realizó el circuito electrónico.



Propuesta del circuito electrónico, aquí se muestra el PIC16F887 en el cual se implementó la programación realizada para verificar su funcionalidad.



Propuesta de la programación hecha en mikroC PRO, esta se realizó de manera concreta para que se efectuaran las acciones correctamente y sin mostrar o dar alguna falla al momento de ponerlo en marcha.

IV Conclusiones

La automatización siempre será necesario en todo tipo de industria, ya que al automatizar algunos procesos nos ayuda a mejorar tiempos, calidad del producto y sobre todo a tener una mayor y mejor producción.

También debemos tener en cuenta que en la actualidad la mayor parte de los procesos se llevan a cabo por métodos de automatización ya que la empresa que lo implementa obtiene varios beneficios.

V Referencias

1. Mendoza, J. R. (2011). Diseño y simulación de sistemas microcontrolados en lenguaje C. Colombia: ISBN 978-958-44-889-6.
2. Calaza, G. T. (2008). PROTEUS Simulación de circuitos electrónicos y microcontroladores a través de ejemplos. Barcelona: MARCOMBO, S.A.

Caracterización óptica del Bromuro de Litio (LiBr)

R. I. Guevara¹

M. A. Basurto²

R. J. Romero²

¹Escuela de Estudios Superiores de Yecapixtla

²Centro de Investigación en Ingeniería y Ciencias Aplicadas (CIICAp)-UAEM

La generación de energía es el factor clave para el desarrollo de las nuevas tecnologías. Actualmente el 90% de la producción de energía a nivel mundial recae en el aprovechamiento de hidrocarburos, principalmente el petróleo y el gas natural. Una de las propuestas presentadas en el Centro de Investigación en Ingeniería y Ciencias Aplicadas fue el diseño y construcción de un transformador térmico por absorción, el dispositivo es capaz de aprovechar la energía térmica para generar energía mecánica. El principio de funcionamiento es aprovechar el principio de la absorción de calor para impulsar el ciclo termodinámico. El equipo funciona con Bromuro de Litio en una concentración del 56%, una de las características del equipo es que realiza el proceso de condensación y destilación del agua que se encuentra en el bromuro en cada una de las etapas. Por lo tanto, al estar en constante ciclo la solución suele perder agua y aumentar su concentración. La forma que se optó para hacer la medición fue abrir el sistema y sacar una muestra, sin embargo, la mezcla absorbía humedad. El trabajo que se llevó a cabo fue la implementación de un sensor óptico que, por medio de la absorción de la luz en la solución del Bromuro de Litio, se convertirá el voltaje recibido a través de una fuente de luz para determinar la concentración de la solución. Para esto se realizaron pruebas con equipos ópticos y se implementó instrumentación electrónica para la puesta en marcha del sensor.



Congreso de Ingeniería (CI-2023)

Caracterización óptica del Bromuro de Litio (LiBr)

R. I. Guevara,¹ M. A. Basurto,² R. J. Romero²

¹ Ingeniería en Robótica y Sistemas de Manufactura Industrial, Escuela de Estudios Superiores de Yecapixtla - UAEM, Yecapixtla, Morelos, México.
² Centro de Investigación en Ingeniería y Ciencias Aplicadas (CIICAp), Universidad Autónoma del Estado de Morelos (UAEM), Avenida Universidad No. 1001, Col. Chamipa, Cuernavaca, Morelos, C.P. 62209, México

I Introducción

Los Transformadores de Calor por absorción (TCA), son dispositivos que permiten aprovechar la energía térmica y transformarla en energía mecánica y eléctrica. Actualmente en el Centro de Investigación en Ingeniería y Ciencias Aplicadas (CIICAp), se desarrolla el modelo de un TCA. Que trabaja con soluciones de bromuro de litio (LiBr). La problemática principal es que, al trabajar de manera presurizada el TCA tiende a descontrolar el proceso. Para esto se propuso como solución, implementar un sistema óptico que permita realizar la caracterización de la concentración del LiBr. El funcionamiento se basa en observar el comportamiento de un haz de luz a través de la solución mediante dispositivos ópticos, esto con el fin de determinar la longitud de onda ideal. Para llegar a este resultado se realizó una serie de pruebas y se caracterizaron 10 muestras de LiBr.

II Metodología

Para el desarrollo del proyecto, se obtuvieron 10 concentraciones de LiBr partiendo de su punto máximo antes de cristalizarse. Para Obtener nuevas concentraciones, se agregaron consecutivamente 10 gotas de agua destilada, para la segunda 20 gotas y así sucesivamente. Una vez obtenidas las concentraciones se seleccionaron cinco de ellas. Cada una de las concentraciones pasó por un sistema de calentamiento que permitió simular las temperaturas dentro del TCA. Las mediciones se realizaron partiendo de la temperatura ambiente y aumentando a 40°, 60°, 75°, 80°, 110° Celsius. Cada espectro fue analizado con el software Spectra Suite. Una vez obtenidos los espectros y los datos numéricos se proceden a graficar e interpretar los resultados obtenidos.

Después de realizar el análisis se filtran los resultados entre longitudes de onda específicas para determinar en qué punto la absorción se comporte de la mejor manera posible.

III Resultados

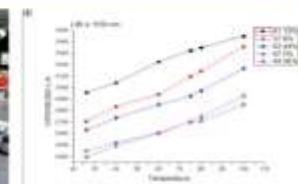
Nº de solución	IR	%
1	1.4814	41.08
10	1.4890	99.43
20	1.4828	50.6
30	1.4840	99.80
40	1.4811	64.9
50	1.4820	82.84
60	1.44	51.24
70	1.4365	40.31
80	1.4290	47.80
90	1.4280	46.47
100	1.4251	40.4

La siguiente tabla muestra la relación de las soluciones de Bromuro de Litio Caracterizadas. El índice de refracción (IR) se obtuvo con un refractómetro. Con el IR se calculó la concentración de LiBr. En W en H2O (Masa en H2O).

De las 10 soluciones obtenidas, se seleccionaron cinco para realizar su análisis espectral.



El equipo utilizado para la etapa de pruebas consta de dos colimadores, una fuente de luz, un espectrómetro con capacidad de visión desde los 900 hasta los 1800 nm. El sistema permite analizar la luz que absorbe una solución de líquido colocada en una cubeta en medio de los dos colimadores colocados en serie. Los datos recibidos por el espectrómetro nos permiten conocer, la forma del espectro y su comportamiento en distintas longitudes de onda.



Los resultados de las pruebas se filtraron y solamente analizamos cómo se comportaba en las longitudes: 980, 1310 y 1550 nm. Esta gráfica nos muestra la respuesta de la señal a diferentes concentraciones y temperaturas. Observamos que en la longitud de onda de 1550 nm el comportamiento es lineal para 52, 57 y 61%. También se puede determinar concentraciones en un rango de 25 a 55°C, a partir de la intensidad.

IV Conclusiones

Los resultados muestran que el mejor desempeño del LiBr se encuentra en 1550 nm, para las concentraciones de 53, 57 y 61% de concentración. Estos resultados dan la pauta para continuar la caracterización, pero ahora solo con el diodo de 1550nm y 10 muestras de LiBr y la electrónica necesaria para la fabricación del primer prototipo de sensor de concentración de LiBr.

V Referencias

- Libra-Liborio L. [2013-Ago2019] Técnicas computacionales para la estimación de la concentración de Bromuro de Litio en un transformador Térmico por absorción, TQ, Doct., IICBA-UAEM Con Dr. J. Siqueiros Alatorre. CAMPTMA.

Cálculo de la Eficiencia de una Bomba Hidráulica Utilizando Redes Neuronales

Rocha-Bonola J¹
Castañeda-Magadan E²
Castro-Gómez L²

¹Ingeniería en Robótica y Sistemas de Manufactura Industrial, Escuela de Estudios Superiores de Yecapixtla-UAEM

²Centro de Investigación en Ingeniería y Ciencias Aplicadas (CIICAp)-UAEM

La eficiencia de una bomba hidráulica en el cual se habla de este proyecto ha sido la compilación, adaptación y aplicación de los principios teóricos fundamentales de que rigen el comportamiento de las maquinas hidráulicas en el cual puede estimarse por diversos métodos de medición y cálculos matemáticos, en pocas palabras, como son los métodos termodinámicos, etc. La cual una de las mejoras que se hizo fue la elaboración del circuito en placa fenólica para el mejor desempeño y visualización de los componentes para la toma de pruebas de la eficiencia de la bomba hidráulica. Además, se le hizo mantenimiento a la bomba para probar su eficiencia durante las pruebas requeridas para la toma de datos asimismo también se le hizo limpieza del tinaco ya que contiene el agua para las pruebas pertinentes. Por otra parte, se hará el estudio sobre el desempeño de un sistema de medición del agua en cual se tomará en cuenta la temperatura, velocidad y la presión, que pasa a través de una bomba centrífuga de 7.5 Hp y sensores trafag los cuales con sensores transmisores de presión. Por lo tanto, se aplicarán diversas pruebas experimentales se realizarán con distintas condiciones de operación como por ejemplo la temperatura y la carga de agua, de este modo los resultados obtenidos se compararon con otra bomba centrífuga en mejores condiciones que el anterior equipo.



Congreso de Ingeniería (CI-2023)

Calculo de la Eficiencia de una Bomba Hidráulica

Utilizando Redes Neuronales.

Rocha-Bonola J¹, Castañeda-Magadán E², Castro-Gómez L³

¹Ingeniería en Robótica y Sistemas de Manufactura Industrial, Escuela de Estudios Superiores de Yecapixtla – UAEM, Yecapixtla, Morelos, México.

²Centro de Investigación en Ingeniería y Ciencias Aplicadas (CIICAp), Universidad Autónoma del Estado de Morelos (UAEM), Avenida Universidad No. 3001, Col. Chamépa, Cuernavaca, Morelos. C.P. 62209, México

I Introducción

En el Centro de Investigación en Ingeniería y Ciencias Aplicadas de la UAEM en el laboratorio de Termohidráulica se encuentra instalado una bomba hidráulica en el cual cuenta de recrear las mismas características de trabajo de una central hidroeléctrica. Dicho esto la bomba se había dejado de instrumentar por ese motivo se le hizo mantenimiento para calcular la eficiencia utilizando las variables de temperatura, presión y velocidad.

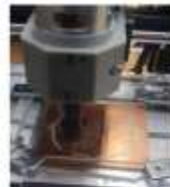
En cual se mejoró la visualización del circuito de control en el cual se pasó a placa, calibración de sensores para no tener que comprar nuevos, mantenimiento a la Bomba Hidráulica y arreglo para la toma de datos en la programación utilizando Arduino y LabVIEW.

Asimismo se utilizó el Baño térmico para la calibración de los sensores RTD, por otra parte, la balanza de peso muerto para la calibración del sensor trafag ya que haciendo la calibración de los sensores se pudo tomar los datos sin ningún problema.

II Metodología

1. Aplicar Mantenimiento a una Bomba Hidráulica.
2. Instrumentación de la placa para el banco de pruebas.
3. Iniciar programación de los instrumentos (Sensor Trafag y Sensores RTD e Y RTD2) implementados en el banco de pruebas de la Bomba Hidráulica.
4. Calibración de sensor Trafag por medio de la Balanza de peso muerto.
5. Calibración de los Sensores RTD por medio de un Baño Térmico.
6. Realizar pruebas del funcionamiento de los sensores tanto del Trafag como los RTD.
7. Adquirir datos por los sensores RTD como el Trafag por medio de LabVIEW.

III Resultados



Instrumentación de la placa para el proyecto en la cual montamos nuestro circuito para la adquisición de datos de temperatura por medio de los sensores RTD y por otra parte la presión por medio del sensor trafag.



Por otra parte, se hizo la calibración de los sensores RTD los cuales sumergimos en un Baño Térmico en cual le implementamos temperatura para comprobar si nos detectaba dicha temperatura que nosotros le implementamos para así obtener datos y colocarlos en nuestra programación, además, el sensor Trafag se calibró mediante una balanza de peso muerto.



Se colocó la placa en nuestro banco de pruebas y los sensores se colocaron en los tubos de PVC para la hacer una simulación de que todo haya quedado listo para las pruebas y si su vez también se colocó la bomba y se conectó la variador de velocidad ya que se trabajó bajo una frecuencia de 35Hz hasta 59Hz para la adquisición de datos.



Con relación a la toma de datos se hicieron esto durante 37 veces ya que tenemos que ver la eficiencia de la bomba para eso se fue variando la velocidad de la bomba ya que iba de 35Hz a 38Hz así sucesivamente hasta los 59 Hz y de eso datos se hizo el cálculo de la eficiencia de la bomba hidráulica.



Ya teniendo nuestra placa, el mantenimiento de nuestra bomba y la calibración de los sensores se optó por hacer las pruebas en el cual nos mostraba en el LabVIEW y con nuestra programación en Arduino en el cual nos registraba en nuestra grafica y en DC de LabVIEW ya que también nos debía guardar los datos.

IV Conclusiones

Al realizar el mantenimiento de la bomba se pudo hacer algunas mejoras como es la elaboración de un nuevo empaque, la sustitución de tornillos ya oxidados y asimismo el montaje de la bomba, ya que en cuanto a la programación fue mas manejable ya que solo se tuvo algunas modificaciones y en cuanto a la calibración de los RTD fue mas laboriosa ya que debías meter temperaturas para que estos puedan detectar sin ningún problema.

En cuanto al interfaz hombre-maquina hace que pueda controlar la velocidad de la Bomba hidráulica, guardar los datos adquiridos por los sensores RTD y Trafag en pocas palabras tener el control de una Bomba Hidráulica en una industria o en una termoeléctrica es importante por la eficiencia que estas maquinas tienen.

V Referencias

1. Magadán, E. G. (2022). DESARROLLO DE UN SISTEMA EXPERIMENTAL PARA LA OBTENCIÓN DE LA EFICIENCIA MEDIANTE EL MÉTODO TERMODINÁMICO APLICABLE A TURBINAS HIDRAULICAS. Cuernavaca: UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL ESTADO DE MORELOS.

Cálculo de la Efectividad de un Intercambiador de Calor utilizando Redes Neuronales Artificiales

López-Sánchez A¹
Castañeda-Magadan E²
Castro-Gómez L²

¹Ingeniería en Robótica y Sistemas de Manufactura Industrial, Escuela de Estudios Superiores de Yecapixtla-UAEM

²Centro de Investigación en Ingeniería y Ciencias Aplicadas (CIICAp)-UAEM

El presente trabajo consiste en el control de múltiples dispositivos en un intercambiador de calor experimental instalado en el laboratorio de termohidráulica, ubicado en el Centro de Investigación en Ingenierías y Ciencias Aplicadas. Los intercambiadores de calor son empleados para reducir la temperatura del aire utilizado en generadores eléctricos en centrales hidroeléctricas. Los instrumentos implementados en el equipo experimental son 2 electroválvulas, un ventilador de torre, un arreglo de resistencias eléctricas, un flujómetro, 22 termopares tipo T y 4 termopares tipo K. Con estos instrumentos se podrán adquirir variables de interés, como la temperatura de entrada y salida de aire. Se programó un PAC (Programmable Automatic Control) SNAP PAC R1. Se instalaron los módulos SNAP PAC AOD-29, SNAP PAC AOV-25, SNAP PAC-IDC5D, SNAP PAC AITM-8 y el SNAP PAC AITM-4i para obtener resultados más exactos, asimismo, se utilizó el software PAC Proyect 9.4 para la programación y el software Easy Builder 8000 para obtener una interfaz hombre-máquina. Se realizarán un total de 21 pruebas experimentales para su análisis, posteriormente se realizará el cálculo de la efectividad mediante redes neuronales artificiales.



Congreso de Ingeniería (CI-2023)

Cálculo de la efectividad de un intercambiador de calor utilizando redes neuronales artificiales.

López-Sánchez A.¹, Castañeda-Magadán E.², Castro-Gómez L.²

¹Ingeniería en Robótica y Sistemas de Manufactura Industrial, Escuela de Estudios Superiores de Yecapixtla - UAEM, Yecapixtla, Morelos, México.

²Centro de Investigación en Ingeniería y Ciencias Aplicadas (CIICAp), Universidad Autónoma del Estado de Morelos (UAEM), Avenida Universidad No. 1001, Col. Chamilpa, Cuernavaca, Morelos, C.P. 62209, México

I Introducción

En el Laboratorio de Termohidráulica se encuentra instalado un intercambiador de calor experimental el cual cuenta con la capacidad de recrear las características de trabajo de una central hidroeléctrica. Dicho intercambiador funciona sin un control exacto de las variables involucradas en el estudio de transferencia de calor (temperatura en el aire o fluido caliente y flujo volumétrico de agua o fluido frío) [1].

Fue necesario instalar el software PAC Proyect 9.4 para poder realizar la programación del PAC (controlador de automatización programable) utilizado en el equipo experimental. Se requiere adquirir variables de interés para poder analizar los resultados, esto es posible gracias a la programación de termopares tipo T, termopares tipo K, flujómetro y electroválvulas.

Asimismo, se utilizó el software Easy Builder 8000, en el se pueden crear múltiples ventanas para controlar o adquirir datos proporcionados por los dispositivos instalados en el intercambiador de calor.

II Metodología

- 1.- Instalar los softwares Easy Builder 8000 y PAC Proyect 9.4 en un ordenador.
- 2.- Identificar los módulos SNAP utilizados para la programación del equipo experimental.
- 3.- Iniciar la programación de los instrumentos implementados en el intercambiador de calor en el software PAC Proyect 9.4
- 4.- Crear ventanas en el software Easy Builder 8000 para monitorear las temperaturas de los termopares de entrada y salida, controlar las temperaturas de los arreglos de resistencias, abrir y cerrar las electroválvulas, controlar las velocidades del ventilador, monitorear el flujo volumétrico, colocar interruptores Multi-Estado para obtener ventanas con animación y guardar datos.
- 5.- Realizar las pruebas de funcionamiento de los sensores y dispositivos implementados en el intercambiador de calor.
- 6.- Guardar los datos adquiridos por los termopares en la memoria del HMI (Human-machine interface).

III Resultados

Ventana realizada en el software Easy Builder 8000 para ingresar a otras ventanas creadas para controlar los instrumentos implementados en el intercambiador de calor, observar datos en tiempo real y guardar datos de los termopares o flujo volumétrico.

La programación se realizó con diagramas de flujo en el software PAC Proyect 9.4. Además, se utilizó el lenguaje de programación Optoscript.

Ventana en Easy Builder 8000 de adquisición de las temperaturas de entrada y salida del equipo experimental en tiempo real. También se pueden crear indicadores de tendencia para tener una mejor interfaz.

Se realizaron un total de 15 ventanas en Easy Builder 8000 para la interfaz hombre-máquina. Las ventanas llevan los nombres de pantalla principal, controles principales, termopares, velocidades del ventilador, electroválvulas, setpoint, medidor de flujo, temperaturas de entrada, temperaturas de salida, termopares tipo K, gráficas, guardar datos de termopares y guardar datos.

Ventana en PAC Proyect 9.4 para el monitoreo del equilibrio de la temperatura de las resistencias eléctricas. Los setpoint son definidos en el software Easy Builder 8000.

IV Conclusiones

La programación de cada uno de los sensores y dispositivos implementados en el proyecto fue sencilla, al igual que la comunicación entre los 2 softwares utilizados. La interfaz hombre-máquina hace que se puedan controlar las velocidades del ventilador, la apertura de las electroválvulas, guardar los datos adquiridos por los termopares y el flujómetro, también para monitorear los datos obtenidos de los últimos 3 mencionados. Tener el control de un intercambiador de calor en una termoeléctrica es de suma importancia, porque es más eficiente.

V Referencias

- 1.- Castañeda E., Castro L., Urquiza G., Zamudio A., Pineda M. A., Sandoval J., Control e instrumentación de un intercambiador de calor experimental. Tesis de Maestría en Ingeniería y Ciencias Aplicadas. UAEM-OKAP Enero 2017.

Cinética de Carga y Descarga de Nanopartículas en Hidrogeles de PEG/PVA

Moñoz Catalan Wendy Lucero¹
Gadea Pacheco José Luis²

¹Ingeniería Química, Escuela de Estudios Superiores de Xalostoc
²PITC de la Escuela de Estudios Superiores de Xalostoc

El presente trabajo se dedica al estudio del comportamiento de hidrogeles de PEG/PVA tras ser cargados con nanopartículas de TiO₂ obtenidas mediante 3 técnicas diversas, es decir síntesis de TiO₂ fase anatasa mediante: método sol-gel, método pechini y hidrólisis forzada. Así mismo, se realiza el estudio de la cinética de hinchamiento y descarga de 6 pastillas de hidrogel PEG/PVA mediante la preparación de cada una de las técnicas en composiciones de 400 y 600 ppm, dicho estudio se realiza mediante espectroscopia ultravioleta.



Cinética de carga y descarga de nanopartículas en hidrogeles de PEG/PVA.

Wendy Lucero Muñoz Catalan¹, Dr. José Luis Gadea Pacheco²

¹Ingeniería Química, Escuela de Estudios Superiores de Xalostoc.
²PITC de la Escuela de Estudios Superiores de Xalostoc.

I Introducción

El presente trabajo se divide en tres etapas, la primera se estudió la cinética de hinchamiento de hidrogeles PEG/PVA (80/20) en agua destilada, al cual del estado fueron colocados en una estufa a 30°C. El grado de hinchamiento es la parte más importante de los hidrogeles ya que mide su capacidad de absorción.

Como parte de la segunda etapa, se sintetizaron nanopartículas de titanio a través de diversos métodos químicos: síntesis de TiO₂ fase anatasa mediante método sol-gel, pechini y para las partículas de óxido de hierro se empleó un método por hidrólisis forzada. Dichas nanopartículas fueron sintetizadas "in situ" sobre el hidrogel.

Finalmente, y como última etapa, se cargaron las nanopartículas en agua destilada y se siguió su cinética de descarga por espectroscopia UV-Visible.

II Metodología

En el método pechini normalmente, se adicionan los sales o los compuestos orgánicos que contienen los cationes de interés, en el presente caso titanio, a una solución viscosa de ácido cítrico y etilenglicol. Esta mezcla, en agitación continua, lleva a la conformación de una solución líquida transparente.

Como en el sistema se encuentran presentes cationes es posible que se conformen quíntos polímeros, ácidos, que posteriormente, por calentamiento, experimenten polimerización, lo cual da origen a una red más viscosa. El calentamiento de la solución se debe realizar continuamente hasta que toda el agua y el ácido cítrico se destilan, lo que da como resultado el polímero. Esta resina, consistentemente amarilla, se calienta a temperaturas inferiores a 350°C.

Por otro lado, el método sol-gel implica la transición de un sistema en estado líquido, "sol" (vasarizada cohesión de partículas sólidas de tamaño nanométrico), a una fase sólida denominada "gel" (redes constituida por al menos dos fases líquida disueltas e inmovilizada por la fase sólida). Las reacciones más importantes que ocurren en el seno del sistema, durante la formación del sol y su transición a gel, son las de hidrólisis y condensación. En el sistema se forman cadenas de partículas sólidas pequeñas inmersas en el líquido (solvente orgánico o acuoso). Las partículas sólidas, o las cadenas de partículas, son tan pequeñas, < a 100 nm, que las fuerzas gravitacionales son despreciables y las interacciones que predominan.

Para la hidrólisis forzada el precursor metálico empleado para la preparación de las nanopartículas de óxido de hierro es sulfato de hierro II. Este se disuelve con HNO₃ usado como oxidante intermedio y NaOH usado como agente precipitante en agua destilada, en un balón de tres bocas se incorpora con una solución de Fe que se forma a partir de la mezcla de FeSO₄, H₂O y H₂SO₄, en una atmósfera inerte para obtener una oxidación controlada, esta mezcla se agita durante 2 horas. Luego se cubre a 90°C con agitación por 140 rpm para después dejarla en reposo por 24 hrs. Después del envejecimiento se ha formado la espina sólida que se deja enfriar en un baño de hielo, acelerando la separación. Finalmente, el precipitado se separa del líquido con un imán por decantación. El sólido obtenido debe ser lavado tres veces en un baño de agua por ultrasonido y lo deja secar a 60°C por tres días.

III Resultados

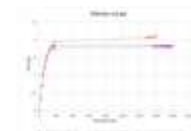


Figura 1. Porcentaje de hinchamiento del hidrogel de PEG/PVA (80/20) por el método químico sol-gel.



Figura 2. Descarga del hidrogel de PEG/PVA (80/20) mediante espectroscopia UV-Visible (400 ppm).

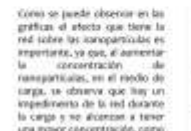


Figura 3. Porcentaje de hinchamiento del hidrogel de PEG/PVA (80/20) por el método químico pechini.



Figura 4. Descarga del hidrogel de PEG/PVA (80/20) mediante espectroscopia UV-Visible (400 ppm).

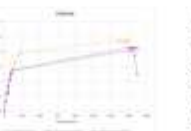


Figura 5. Porcentaje de hinchamiento del hidrogel de PEG/PVA (80/20) por el método químico pechini.

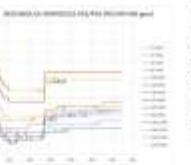


Figura 6. Descarga del hidrogel de PEG/PVA (80/20) mediante espectroscopia UV-Visible (400 ppm).



Figura 7. Porcentaje de hinchamiento del hidrogel de PEG/PVA (80/20) por el método químico pechini.



Figura 8. Descarga del hidrogel de PEG/PVA (80/20) mediante espectroscopia UV-Visible (400 ppm).

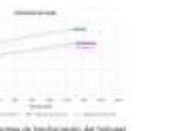


Figura 9. Porcentaje de hinchamiento del hidrogel de PEG/PVA (80/20) por el método químico pechini.



Figura 10. Descarga del hidrogel de PEG/PVA (80/20) mediante espectroscopia UV-Visible (400 ppm).

IV Conclusiones

Se ha comprobado en esta investigación que el porcentaje de hidratación del hidrogel y la carga con nanopartículas hacia el interior de la red polimérica (400 ppm) se mantienen prácticamente constantes, pues en ambos casos su porcentaje de hidratación es similar a 400 ppm.

El efecto que tiene la red polimérica de PEG/PVA sobre la concentración de nanopartículas es importante, la concentración adecuada para estudios de liberación y carga fue la de 400 ppm.

V Referencias

1. Mélica, A., Vargas, U., Hall, V., Muñoz, O., Ortegón, F., Mosquera, F., Rodríguez, J., Jesús, R., & Aranda, C. Nanopartículas de óxido de titanio, sintetizadas por métodos químicos: nanopartículas de TiO₂ y, anatasa (phase), synthesized by chemical methods.
2. Picano, G., Vega, J., Uzcátegui, R., & Ruiz, G. P. (2019). Preparación de nanopartículas de resorcinol por los métodos sol-gel y precipitación: estudio de la composición química y estructura. *Revista de la Sociedad Química del Perú*, 93(1), 150-162.
3. Y. Ortegón, F., Ortegón, M., Vargas, U., Rodríguez (2019). Síntesis de TiO₂, fase anatasa, por el método Pechini. Grupo Ciencia y Tecnología de Materiales Cerámicos. *Seguimiento de la Revista Latinoamericana de Metalurgia y Materiales* 2019; 31(3): 591-607

Uso de un Catalizador Natural para la Degradación de un Colorante Tipo Azo Mediante Plasma

Juárez Márquez Marisol¹
Torres Segundo Cesar¹
Vergara Sánchez Josefina²
Montiel Palacios Esteban¹
Gómez Díaz Aarón³
Reyes Romero Pedro Guillermo³
Martínez Valencia Horacio⁴
Tlatelpa Becerro Ángel⁵

¹Laboratorio de Análisis y Sustentabilidad Ambiental, Escuela de Estudios Superiores de Xalostoc-UAEM

²Laboratorio de Ingeniería Ambiental, Facultad de Ciencias Químicas e Ingeniería-UAEM

³Laboratorio de Física Avanzada, Facultad de Ciencias, Universidad Autónoma del Estado de México

⁴Laboratorio de Espectroscopía, Instituto de Ciencias Físicas-UNAM.

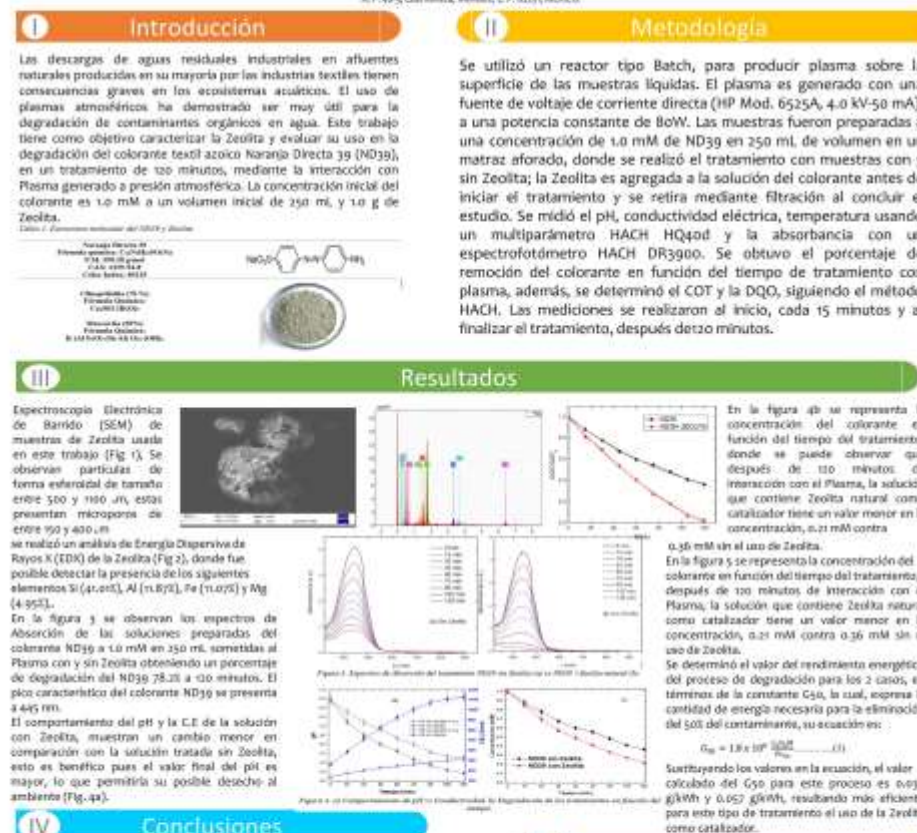
⁵Escuela de Estudios Superiores de Yecapixtla-UAEM

Las descargas de aguas residuales industriales en afluentes naturales tienen consecuencias graves en los ecosistemas acuáticos; las industrias que usan colorantes son en su mayoría la textil y de curtido. El uso de plasmas atmosféricos ha demostrado ser muy útil para la degradación de contaminantes orgánicos en agua. Este trabajo tiene como objetivo caracterizar la Zeolita y evaluar su uso en la degradación del colorante textil azoico Naranja Directa 39 (ND39), en un tratamiento de 120 minutos, mediante la interacción con Plasma generado a presión atmosférica. La concentración inicial del colorante es 1.0 mM a un volumen inicial de 250 mL y 1.0 g de Zeolita. Los resultados muestran que se logra disminuir la coloración de las muestras en función del tiempo de tratamiento, esto se verificó mediante el espectro de Absorción en el intervalo UV/Vis y obteniendo el valor de Carbono Orgánico Total (COT), además de la Demanda Química de Oxígeno (DQO). Durante el tratamiento se monitoreó el cambio del pH y la conductividad eléctrica. El porcentaje de remoción en 120 minutos usando Zeolita fue del 89 %.



USO DE UN CATALIZADOR NATURAL PARA LA DEGRADACIÓN DE UN COLORANTE TIPO AZO MEDIANTE PLASMA

Marisol Juárez Márquez¹, Cesar Torres Segundo¹, Josefina Vergara Sánchez², Esteban Montiel Palacios¹, Aarón Gómez Díaz³, Pedro Guillermo Reyes Romero³, Horacio Martínez Valencia⁴, Ángel Tlatelpa Becerro⁵
¹Laboratorio de Análisis y Sustentabilidad Ambiental, Escuela de Estudios Superiores de Xalostoc, Universidad Autónoma del Estado de México, Av. Ricardo Flores S/N, Ajalá, Morelos, C.P. 62718, México.
²Laboratorio de Ingeniería Ambiental, Facultad de Ciencias Químicas e Ingeniería, Universidad Autónoma del Estado de México, Av. Ricardo Flores S/N, Ajalá, Morelos, C.P. 62718, México.
³Laboratorio de Física Avanzada, Facultad de Ciencias, Universidad Autónoma del Estado de México, Instituto Literario No. 100 Col. Centro, Toluca, Estado de México, C.P. 50000, México.
⁴Laboratorio de Espectroscopía, Instituto de Ciencias Físicas, Universidad Nacional Autónoma de México, A.P. 45-5, Cuernavaca, Morelos, C.P. 62000, México.
⁵Escuela de Estudios Superiores de Yecapixtla, UAEM, C.P. 62718, México.



V Referencias

- Gilavon, E., Arbelaez-Castaño, P., Medina-Arroyave, J., Gómez-Andrés, C. "Treatment Of Industrial Textile Wastewater By Chemical Coagulation Coupled With Ferrous Processes Intensified By Low Frequency Ultrasound". Rev. Int. Contam. Ambient. 34 (2018) 97-103.
- Cetizar, A., Coronel, C., Escalante, A. "Contaminación Generada Por Colorantes De La Industria Textil. Vida Científica". 3 (2014) 5.
- Arango, A., García, L. F. "Remoción Del Colorante Azoico Amaranto De Soluciones Acuáticas Mediante Electrocoagulación". Revista de Investigación, 6 (2009) 1.
- Cori, A., Grimaldi, J. V., Lima, M., Souza, T. "Zeolites and their Application in the Decoloration of Mine Wastewater". Información Tecnológica 17 (2006) 110-118.

Eliminación del Azocolorante Naranja G Presente en Disoluciones Acuosas Mediante Diferentes Procesos Avanzados de Oxidación

Martínez Cruz Aracely¹
Hernández Valdepeña Lizeth Fernanda¹
Montiel Palacios Esteban¹
Torres Segundo César¹
Alarcón Hernández Fidel Benjamín¹
Orozco-Cerros Sayra Lisette²
Rivero-Corona Michel Alejandro³
Tlatelpa Becerro Ángel⁴

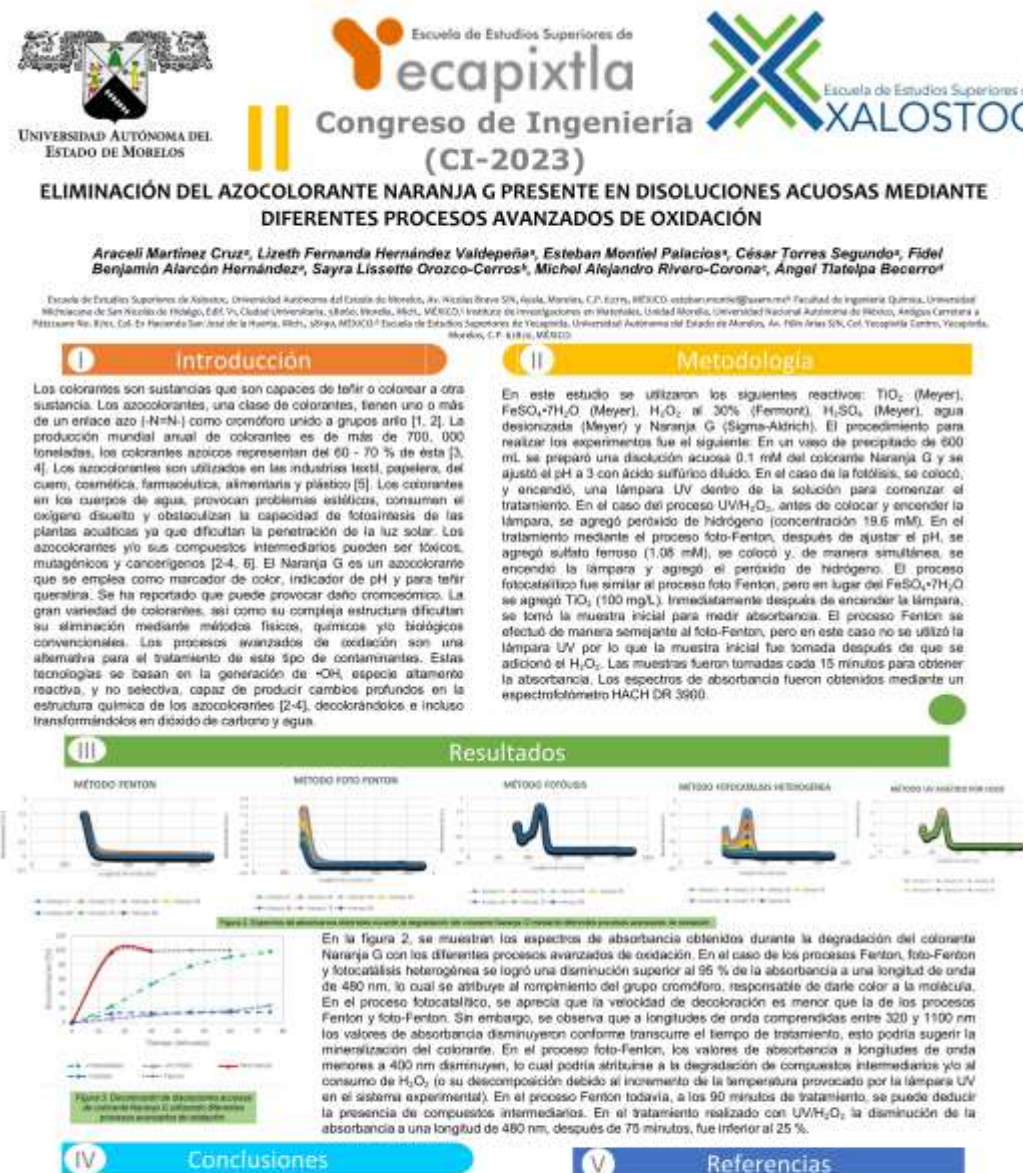
¹Escuela de Estudios Superiores de Xalostoc-UAEM

²Facultad de Ingeniería Química, Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo

³Instituto de Investigaciones en Materiales, Unidad Morelia, Universidad Nacional Autónoma de México

⁴Escuela de Estudios Superiores de Yecapixtla-UAEM

En este estudio se da un enfoque al impacto ecológico provocado por las descargas de aguas residuales, en los cuerpos de agua es grave dando como consecuencia el deterioro de su calidad lo que disminuye la cantidad de recursos hídricos disponibles para uso directo. Los efluentes residuales industriales contienen una gran variedad de contaminantes, se ha reportado que el azocolorante Naranja G puede provocar daño cromosómico. En esta investigación se prepararon disoluciones acuosas del Naranja G las cuales fueron tratadas mediante UV, UV/H₂O₂, Fenton, foto - Fenton y fotocatalisis con el fin de comparar la eficiencia de estos procesos. Las condiciones iniciales comunes a todos los tratamientos fueron: concentración del azocolorante 0.1 mM y pH = 3.0. Las otras condiciones, según aplique, fueron: radiación UV, concentraciones de sulfato ferroso 1.08 mM, TiO₂ 100 mg/L y H₂O₂ 19.6 mM. Los resultados indicaron que al utilizar el proceso fotocatalítico se logró una decoloración mayor al 95 %, después de 90 minutos. Además, en este proceso no se generan lodos y el catalizador puede ser recuperado y reutilizado.



**Derechos reservados a la
Mesa Directiva del CI- 2023**