

# SISTEMA DE CONTROL DE HUMEDAD EN TOGGLING

Verónica Olmedo Ramírez<sup>1</sup> y Carlos Lino Ramírez<sup>2</sup>

## RESUMEN

En la actualidad nos encontramos con muchos problemas en el giro curtidor, uno de ellos es que la mayoría de los procesos son manualmente; como es el caso del toggling. El toggling es un proceso donde se hace el secado del cuero. Primero hacen la medición de humedad en el cuero para después ir hacia la computadora y pasar los datos manualmente; con este problema son pérdida de tiempo y de producción es por ello que nos dimos a la tarea de realizar este nuevo e innovador proyecto. Este proyecto está enfocado a optimizar tiempos para la producción en las empresas curtidoras, ya que no se toman en cuenta muchas de las tecnologías que se podrían implementar en este giro. Usaremos un sensor de aguja llamado PCE-HGP donde no toma en cuenta la humedad del ambiente y por consiguiente se tiene una mejor precisión de la humedad de la piel para que no perjudique en sus siguientes procesos. Además de que tendrá mejor precisión nuestro sensor también se realizará la captura de la medición y se almacenarán estos datos en una base de datos en la red.

**PALABRAS CLAVE** Toggling, curtiduría, sensor, PCE-HGP, tecnología.

## INTRODUCCIÓN

En la actualidad la tecnología no es tomada en cuenta sobre los procesos de curtido ya que se siguen haciendo los procesos manualmente. Se debe desarrollar una tecnología para la automatización de éste; y en esta ocasión se probará con sensor de aguja para la humedad durante el proceso llamado toggling que éste consiste en el clavado del cuero en marcos metálicos de chapa perforada con ganchos especiales y secado controlado. El sensor se llama PCE-HGP es medidor de humedad de material está pensado para el uso profesional en la medición climatológica

---

1 Av. Tecnológico s/n Fracc. Ind. Julián de Obregón C.P. 37290 León Gto. (477) 7-10-52-00

2 Dr. Carlos Lino Ramírez, Instituto Tecnológico de León, División de Estudios de Posgrado. Campus I, Av. Tecnológico s/n Fracc. Ind. Julian de Obregón C.P. 37920 León Gto, (477) 7-52-00 ext 3100; carloslino@itleon.edu.mx

o la evaluación de daños de construcción. Se probará en el cuero y ver cuál es la efectividad que tiene este sensor, (ver figura 1).



Figura 1: Toggling

Nos encontramos con trabajos relacionados a la humedad y temperatura de diferentes cosas por ejemplo uno de ellos es el artículo A Wireless Irradiance-Temperature-Humidity Sensor for Photovoltaic Plant Monitoring Applications con los autores Lazzarini et al [4]; que trata que por medio de sensores inalámbricos recoge y envía información sobre las condiciones ambientales de una planta de energía fotovoltaica. Esta integrado con el sistema sin batería y utiliza un chip de 4 mm<sup>2</sup> PV cosechadora como alimentación electrónica. Está equipada con sensores de temperatura, irradiación y humedad y con una unidad de microcontrolador (MCU) para el tratamiento de datos y administración inalámbrica.

Con este proyecto se pretende realizar una estación de detección autónoma de bajo costo, para ser colocado cerca de un módulo fotovoltaico con un programa de mantenimiento relajado y una estrategia inalámbrica no invasivo para la entrega de datos. El objetivo de este proyecto es tener un sistema completo de vigilancia para ser instalado en una planta de energía fotovoltaica genérico con el fin de producir información sobre las condiciones climáticas instantánea alrededor de ella, (ver figura 2).

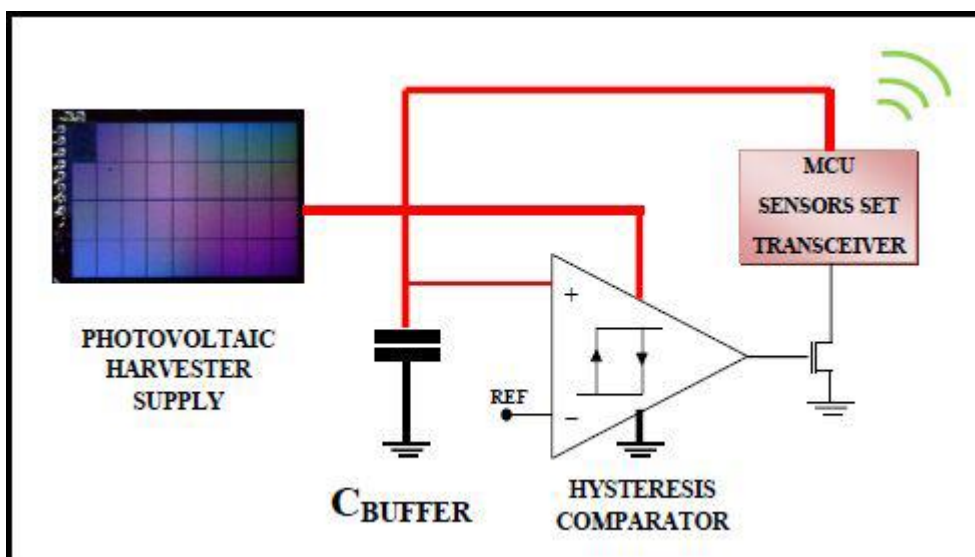
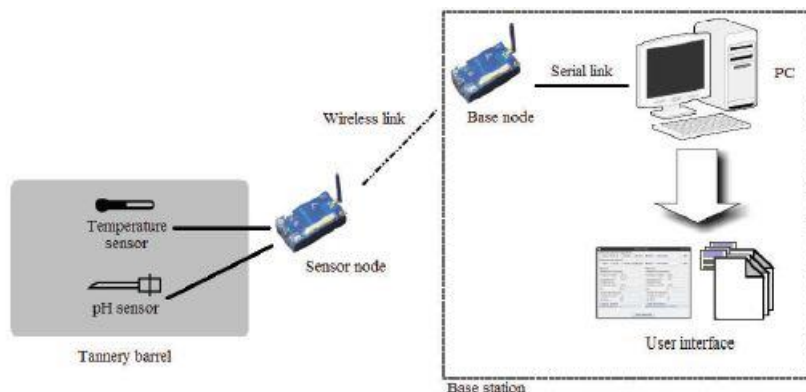


Figura 2: Sensor Planta Fotovoltaica

También encontramos un trabajo relacionado que es un sensor inalámbrico para los tambores o también llamados barriles de la industria curtidora [1]. Se pretende realizar el diseño e implementación de un sistema basado en una red inalámbrica de sensores para medir la temperatura y el pH en un barril curtidoría. El prototipo consiste en un nodo de base y dos nodos de sensores remotos. Estos sensores son responsables de realizar las mediciones y transmitirlos a través de multi-hop enlaces de radio a una PC con conexión a la estación base. El sistema incluye una aplicación de usuario se ejecuta en un PC que puede almacenar y mostrar datos, y supervisar y configurar el sistema.

Se ubican los sensores de pH y temperatura en el barril de ahí se pasa la comunicación al nodo de sensor con el que están comunicados y éste último se conecta con un nodo base que ahí llegan todas las comunicaciones para que éste transfiera toda la información hacia la pc, y así poder mostrarla mediante el software de manera gráfica, (ver figura 3).



**Figura 3: Sistema Tenería**

## MÉTODOS Y MATERIALES

El método que llevaremos a cabo es que se clave el cuero en marcos metálicos y una vez que salga el cuero procederemos a checar su temperatura sobre él; con el sensor llamado PCE-HGP [3]. El toggling consiste en el clavado del cuero en marcos metálicos de chapa perforada con ganchos especiales y secado controlado; en consecuencia, una unidad de toggling consiste en una cantidad de chapas perforadas colocadas en un secador de temperatura y humedad controladas. El cuero se estira y se sujeta mediante un número de abrazaderas (ganchos especiales o toggles) que se enganchan en las chapas. El toggling tiene la ventaja de permitir el secado de grandes cantidades de cuero en un espacio relativamente pequeño; además, durante el secado se estira el cuero. Tiene la desventaja de que resulta difícil mantener y controlar condiciones de temperatura y humedad constantes, ver en las figuras de procesos A (figura 4) y B (figura 5).



Figura 4: Proceso A



Figura 5: Proceso B

El sensor PCE-HGP es un medidor de humedad de material y está pensado para el uso profesional en la medición climatológica o la evaluación de daños de construcción. El medidor de humedad de material detecta, además de la humedad relativa y la temperatura ambiental, también la humedad absoluta de materiales y madera. A través de una tabla adjunta puede deducir el punto de rocío. Con este medidor se adquiere un aparato multifunción con una precisión alta para usarlo in situ. Otra ventaja se encuentra en su fácil manejo, las dimensiones y peso escaso. Se puede llevar el medidor de humedad de material en el bolsillo. Retirar la capucha protectora frontal, conectar el medidor a través de las dos teclas a la izquierda de la pantalla (presionar ambas teclas a la misma vez), seleccionar el modo de medición y se podrá empezar a medir. Así es como trabaja el sensor PCE-HGP, (ver figura 6).



Figure 6: PCE-HGP

El desarrollo de este proyecto comienza en clavar los cueros hacia los marcos metálicos para que entren al secador de humedad. El cuero se estira para que tenga una uniforme humedad; en éste secador es difícil mantener siempre el mismo grado de temperatura y humedad para la piel es por ello que procedemos a realizar nuestra medida con el PCE-HGP. Donde nos muestra que humedad es la que tiene el cuero. Con las agujas hace una medición más precisa a comparación de los sensores para el ambiente. Por ejemplo el cuero puede empezar a los 70°C por la inmensa humedad que contiene sin embargo en el transcurso del secador pueden llegar a los 30°C [2]. Una vez que salen del secador pasamos a la medición donde nos encontraremos con varias medidas y ahí se procederá a aprobar si el cuero está listo para el siguiente proceso o aún le falta. Una vez que se encuentra la captura de nuestra humedad en la piel, el dato será enviado a un servidor donde se encuentra la base de datos con toda la información para que desde una navegador web se puedan visualizar los resultados de la captura o en una App para exportar los datos.

## RESULTADOS

El objetivo de este proyecto fue realizar la medición del cuero y así tener un mejor control sobre la humedad de la piel. Debido a estos escenarios todo se desarrolló satisfactoriamente y se llevó a cabo un mejor control de la piel, ya que es muy importante la humedad para esta, por sus procesos siguientes que se les realiza y que deben de tener una humedad y temperatura exacta.

## CONCLUSIONES

El sistema de control de humedad en toggling será de mucha ayuda para la industria curtidora, ya que con nuestro sistema se optimizarán tiempos y recursos y será una mejora hacia el proceso y la empresa.

## REFERENCIAS

- [1] Mauricio Murdoch Pablo Mazzara Alfonso González, Natacha Leone and Juli.an Oreggioni. A wireless sensor network implementation for an industrial environment. page 5, 2010. Instituto de Ingeniería Eléctrica Universidad de la República Montevideo, Uruguay.
- [2] CUERONET. Menu temático secado. Flujograma del proceso del cuero.  
<http://www.cueronet.com/flujograma/secado.htm>.
- [3] PCE Instruments. Medidor de humedad de material pce-hgp, Marzo 2014.  
<http://www.pce-iberica.es/medidor-detalles-tecnicos/instrumento-de-humedad/medidor-humedad-pce-hgp.htm>.
- [4] A. Lazzarini Barnabei\_, M. Grassi\_, E. Dallago\_, P. Malcovati\_, D. G. Finarelli\_, A. Liberale\_, F., A Wireless Irradiance-Temperature-Humidity Sensor for Photovoltaic Plant Monitoring Applications. Quagliay\_ Department of Industrial and Information Engineering, University of Pavia, Pavia, Italy y STMicroelectronics, Cornaredo (Milano), Italy.
- [5] G. A. Zamora-Pérez, C. O. González-Morán y E. Suaste-Gómez, Humidity Sensor for Biological applications via Electrospinning Sensor de Humedad para Aplicaciones Biológicas vía electrospinning, CINVESTAV IPN / Departamento de Ingeniería Eléctrica, Sección Bioelectrónica, AV. IPN No. 2508 San Pedro Zacatenco, Ciudad de México, D.F., México.
- [6] Giorgio Mattana, Member, IEEE, Thomas Kinkeldei, David Leuenberger, Caglar Ataman, Jinyu J. Ruan, Francisco Molina-Lopez, Andrés Vásquez Quintero, Giovanni Nisato, Gerhard Tröster, Senior Member, IEEE, Danick Briand, and Nico F. de Rooij, Member, IEEE., Woven Temperature and Humidity Sensors on Flexible Plastic Substrates for E-textile applications.
- [7] Madhumathi Rajesh<sup>1</sup>, Joan.S.Muthu<sup>2</sup>, Suseela, iPainRelief –A Pain Assessment and Management App for a Smart phone Implementing Sensors and Soft Computing Tools. G3 1, 2, 3 Department of Computer Science and Engineering, SRM University-Vadapalani.