

DISEÑO DE UN SISTEMA AUTOMATIZADO PARA LA IDENTIFICACIÓN Y EXTRACCIÓN DE MANCHAS NEGRAS EN LÁMINAS DE BANANO DESHIDRATADO POR MEDIO DE INTELIGENCIA ARTIFICIAL

PROBLEMA

Para la elaboración de flake de banana se deshidrata y tritura el banano, en el proceso de deshidratación se forman manchas oscuras [Figura 1] que se originan cuando el producto se carameliza debido a las altas temperaturas del proceso. Al ser trituradas estas manchas producen puntos negros, cuando existe más de 8 puntos negros por cada 100 gramos de producto, este se considera de baja calidad y se rechaza.

OBJETIVO GENERAL

Diseñar un sistema automatizado para la identificación y extracción de manchas negras en láminas de banano deshidratado que mejore la calidad del producto del flake de banano.

PROPUESTA

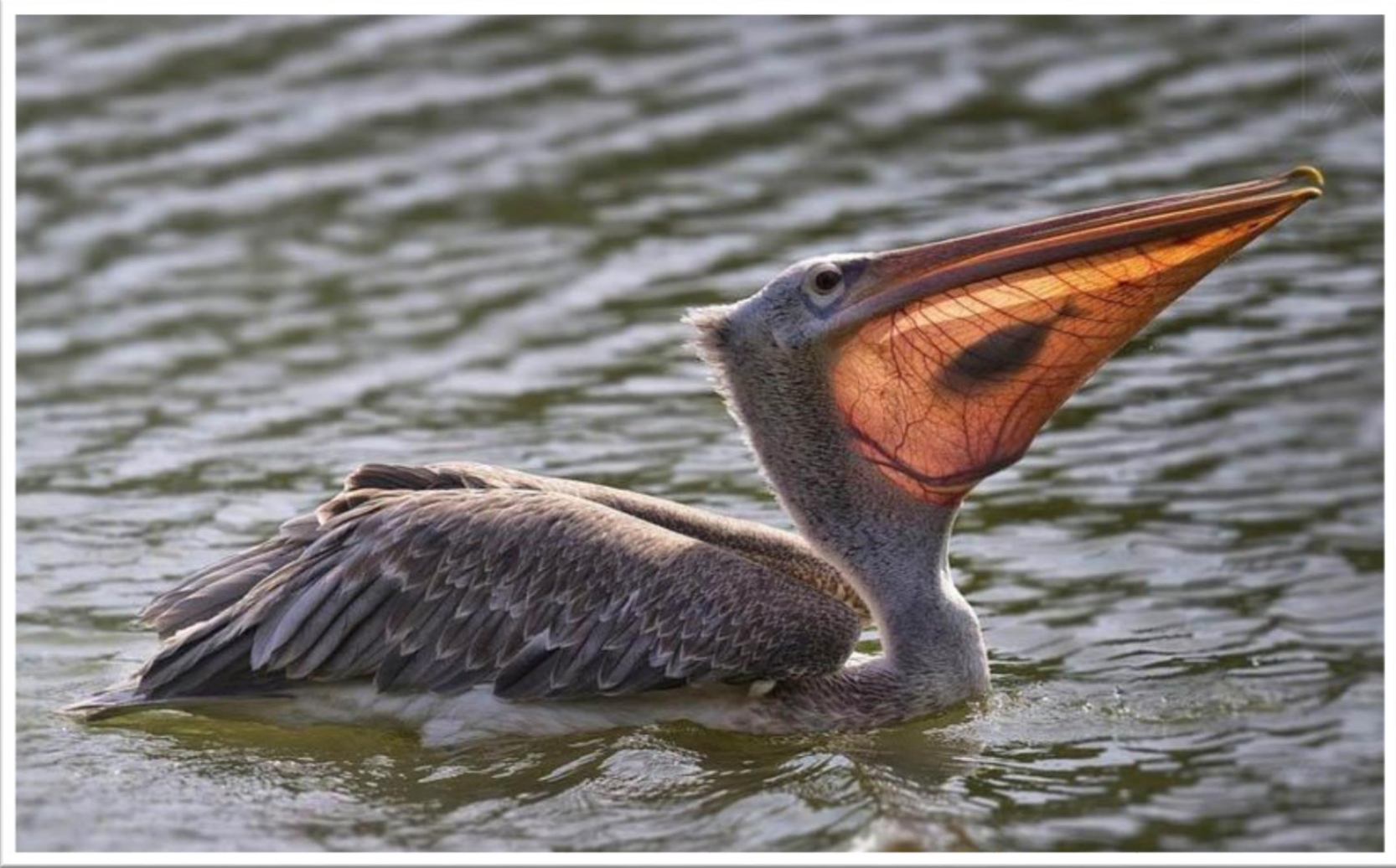


Figura 2. Pico de pelicano [1]

La solución para extraer las manchas sin dañar la integridad de la lámina fue inspirada en el pico de un pelicano [figura 2], su forma permite recoger manchas de diferentes tamaños y su curvatura facilita que el producto se deslice. De esta manera surgió el gripper pico de pájaro que posee una punta triangular afilada que penetra la tela de banano con facilidad.

RESULTADOS

Un sistema de movimiento elaborado con sensores, actuadores y componentes mecánicos seleccionados [figura 3] a partir de cálculos considerando los requerimientos.

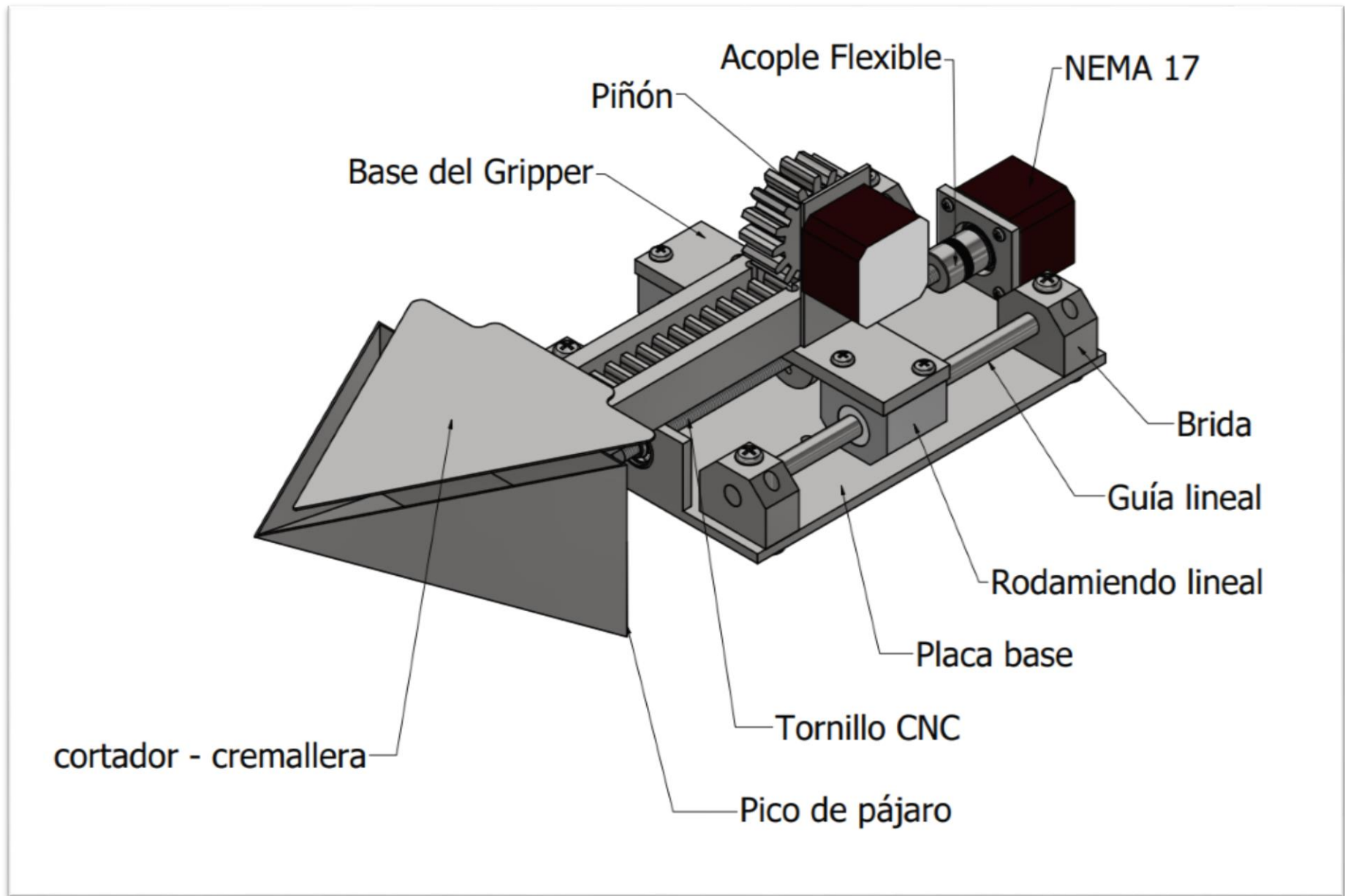


Figura 3. Componentes del gripper pico de pájaro

CONCLUSIONES

- Se construyó un sistema de extracción de manchas usando diversos sistemas electrónicos, mecánicos, software y control corroborando que se pueden elaborar sistemas mecatrónicos capaces de resolver problemas complejos que pueden ocurrir en empresas de la industria ecuatoriana.
- Se logró la eliminación el 60 % de las manchas negras. Cambiando la relación de 8 puntos negros por cada 100 gramos de producto a tan solo 3.

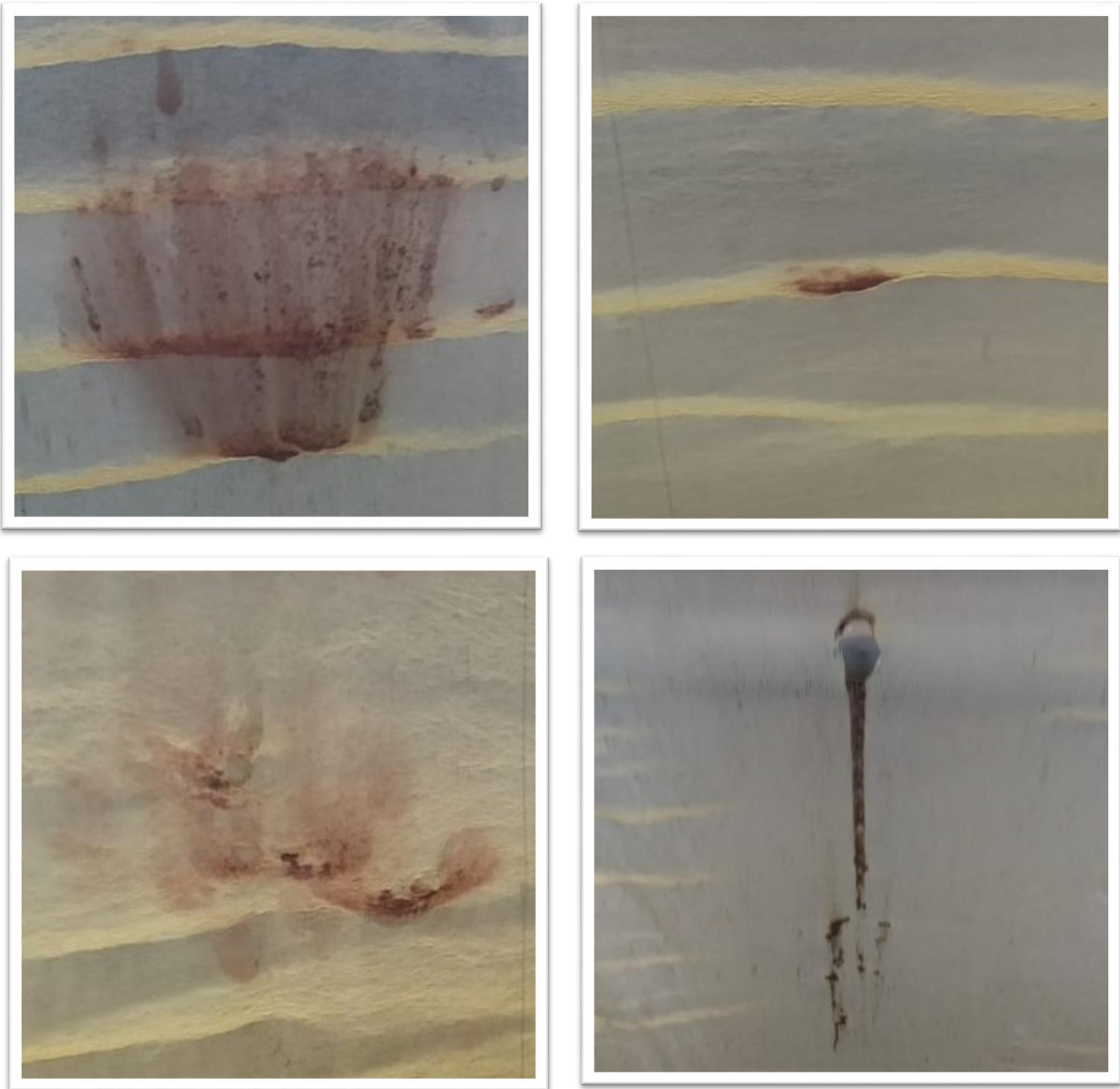


Figura 1. Tipos de manchas que aparecen en la lámina de banano

Además se tiene una tapa que corta el producto residual, el cual se desliza hacia la abertura ubicada en la parte inferior donde será aspirado.

El movimiento del Gripper se realiza a partir de dos ejes principales uno paralelo al rodillo y otro perpendicular. Este se mueve sobre el eje paralelo al rodillo hasta el punto donde está la mancha, cuando la mancha está por llegar al punto de extracción, se desplaza de forma perpendicular, introduciéndose en la tela, se activa el cortador y el Gripper es retraído, en ese momento se aspira el contenido y se vuelve a la posición inicial a la espera de una nueva mancha.

Para conocer la ubicación de la mancha con la que se posicionará al Gripper, se usa una cámara, en la parte superior del rodillo, esta envía la información a una unidad de procesamiento que posee el modelo de inteligencia artificial para la identificación de manchas en tiempo real, el algoritmo es capaz de identificar la presencia de una mancha y su tamaño aproximado de forma.



Figura 4. Identificación de manchas con inteligencia artificial.

El análisis de la estructura del sistema y del gripper permiten soportar las cargas que se producen a lo largo del proceso de extracción. Considerando una carga máxima se desarrolla una deformación de menos de 1mm.

Entrenamiento de la inteligencia artificial con imágenes reales que detectan las manchas oscuras en tiempo real con una confianza del 95%.

- En el mercado Ecuatoriano existen sensores y actuadores que pueden ser usados para la elaboración de sistemas mecatrónicos.
- Usando la inteligencia artificial entrenada con muestras reales se puede llegar a identificar de forma eficaz una mancha.

[1] Castañeda, Boris. 2016. "LaReserva.com." Pelicano alimentándose al atardecer. Octubre 26. Accessed Septiembre 5, 2021. <https://www.lareserva.com/pelicano-alimentandose-atardecer>