

De la tradición a la digitalización: la nueva era de las almazaras 4.0.

Cortés-Montaña, D.*, González-Trejo, A., García-Corraliza, I., Gil-Santos, A., Martínez-Cañas, M.A.

Centro de Investigaciones Científicas y Tecnológicas de Extremadura (CICYTEX), Instituto Tecnológico Agroalimentario de Extremadura (INTAEX), Área de Aceite, Avenida Adolfo Suárez s/n, 06071 Badajoz, España. daniel.cortes@juntaex.es

INTRODUCCIÓN

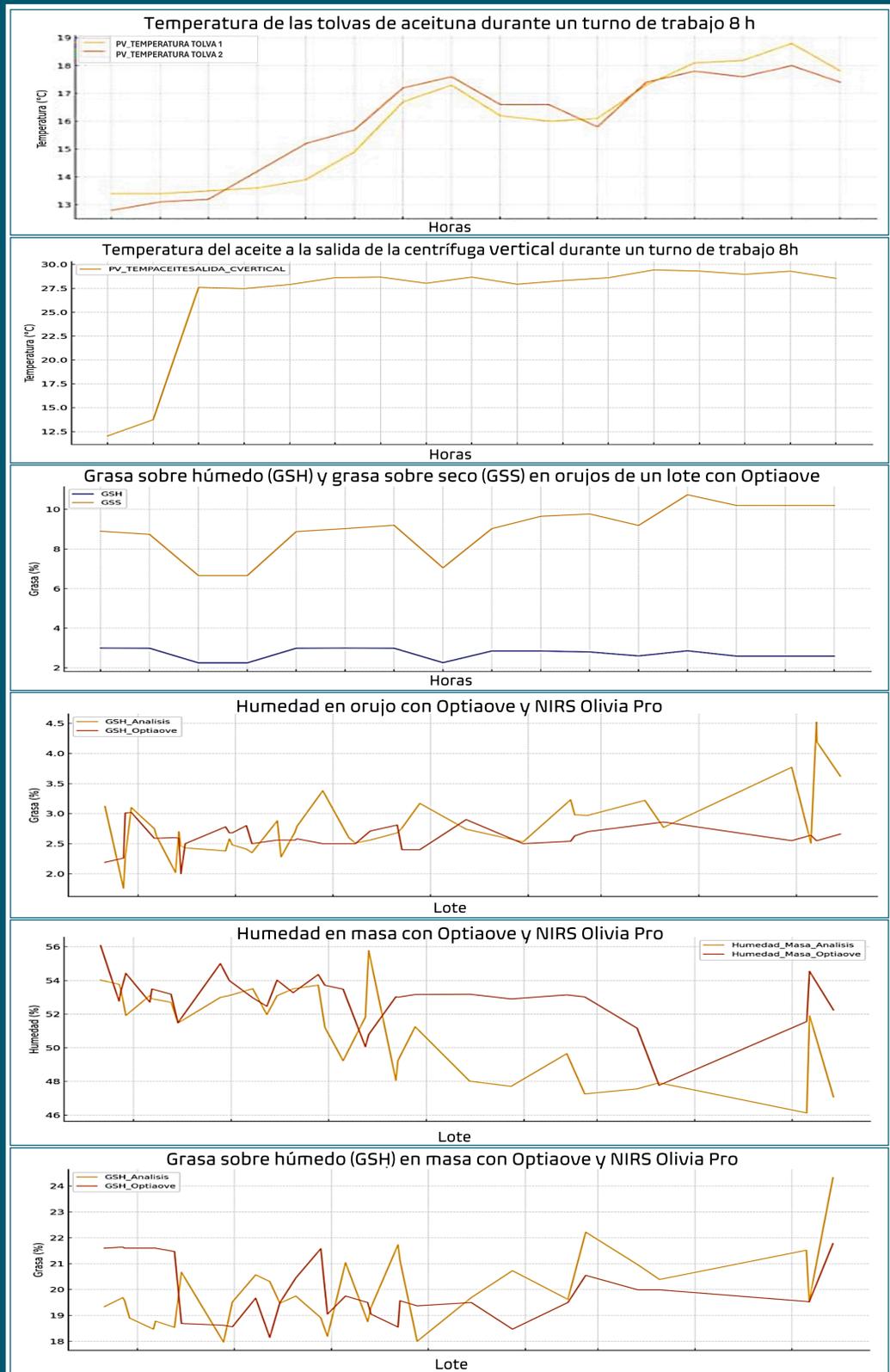
En la península Ibérica, el sector oleícola tiene gran relevancia social y económica. Tradicionalmente, las almazaras dependían de técnicas empíricas, donde la calidad del aceite estaba ligada a la habilidad del personal y la materia prima. En las últimas décadas, los avances tecnológicos han impulsado su transformación, especialmente gracias a la digitalización y automatización de procesos industriales. Actualmente, se utilizan equipos de sobremesa basados en tecnología NIR (*Near Infrared*) para analizar grasa y humedad en aceitunas molidas y orujo, de forma rápida y sin productos químicos, pero aún se requiere personal para el muestreo (Reda et al., 2023; Yan et al., 2023). El monitoreo mediante sensores en tiempo real permite la toma de decisiones que mejoran la eficiencia, calidad y rentabilidad de las almazaras. El equipo Optiaove mejora el agotamiento del orujo y la calidad del aceite frente a métodos tradicionales debido al empleo de algoritmos y modelos predictivos (IMS Control Industrial, 2023). Por ello, el objetivo fue validar la eficacia de la implementación de un sistema de digitalización y monitorización basado en sensorica y modelos predictivos en una almazara tradicional.

MATERIALES Y MÉTODOS

El estudio se realizó en diciembre de 2024 empleándose 27 lotes de 1800 kg de aceitunas, cultivadas en Badajoz. El sistema de digitalización y monitorización se compuso de sensores junto con equipos de comunicación y recogida de datos para medir los puntos críticos del proceso. Se instalaron sensores de temperatura en las tolvas de recepción, batidora, decánter, centrífuga vertical y depósitos de almacenamiento. Además, se instaló un caudalímetro másico para medir el flujo de pasta que ingresa al decánter, así como tres caudalímetros de agua (en la batidora, decánter y centrífuga vertical). Se añadió un sistema de aporte de agua perimetral al decánter para facilitar la formación de anillos y mejorar la separación de fases. Se integraron sensores de humedad en la salida de la batidora y en la del orujo para medir el contenido de grasa y humedad. Con el empleo de algoritmos y modelos de Machine Learning del sistema Optiaove se pudo predecir la producción de aceite de forma continua. Los datos de Optiaove se calibraron y compararon con los obtenidos con un equipo basado en tecnología NIR, que tiene un alto potencial de análisis. La calibración del sistema se realizó con un total de 33 muestras de pastas y otras 33 de orujos.

Todos los dispositivos fueron integrados en el sistema SCADA de la almazara, permitiendo la supervisión y control automatizado de los procesos y equipos.

RESULTADOS



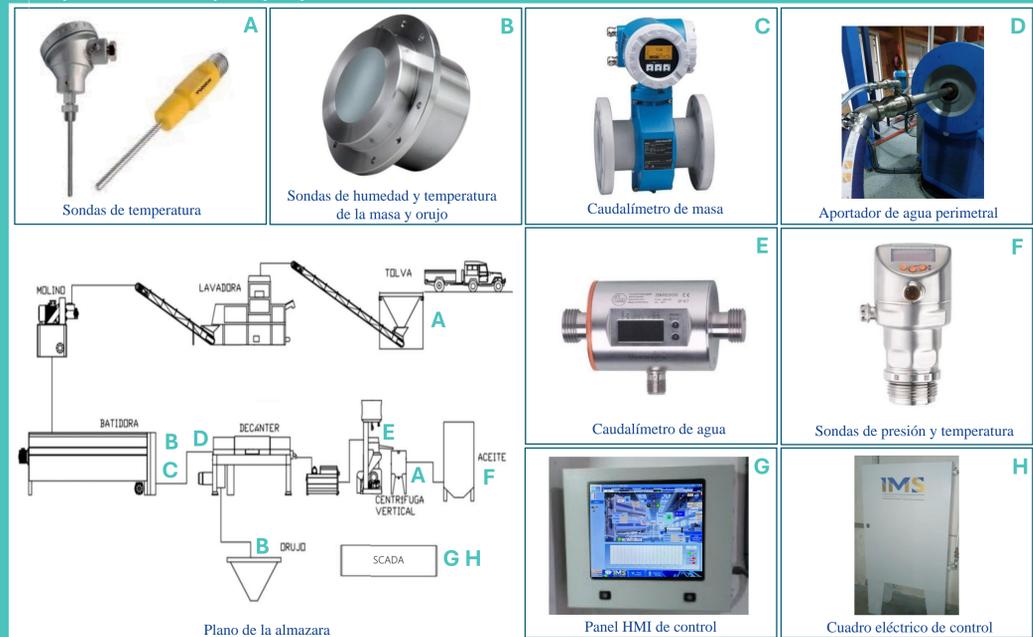
CONCLUSIONES

- Los valores de humedad y grasa en pastas y orujos de aceitunas proporcionados por Optiaove fueron muy similares a los obtenidos con el equipo NIR (FOSS Olivia Pro).
- La integración de los sensores proporcionó información crucial en tiempo real que permitió una optimización del proceso productivo y servirá de base para la mejora continua de los modelos dentro de la propia almazara.

REFERENCIAS

Reda, R., Saffaj, T., Bouzida, I., Saidi, O., Belgrir, M., Lakssir, B., y El Hadrami, E. M. "Optimized variable selection and machine learning models for olive oil quality assessment using portable near infrared spectroscopy". *Spectrochimica Acta Part A: Molecular and Biomolecular Spectroscopy*, 303, 123213. (2023). <https://doi.org/10.1016/j.saa.2023.123213>

IMS Control Industrial. "OPTIAOVE". <https://imscontrolindustrial.com/pdf/optiaove.pdf> (2023).



Conócenos mejor

El proyecto 0100_TID4AGRO_4_E está cofinanciado por el Fondo Europeo de Desarrollo Regional (FEDER) a través del Programa INTERREG VI-A España-Portugal (POCTEP) 2021-2027 DE LA Comisión Europea.

Interreg España - Portugal



TID4AGRO

