

LA REVISTA



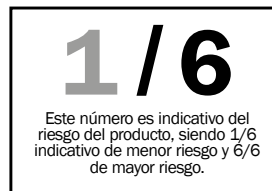
UNA REVISTA PENSADA PARA INGENIEROS Y CURIOSOS

Nº 134



INGENIERÍA, DATOS
Y ESTRATEGIA

PARA UN SISTEMA ELÉCTRICO RENOVABLE



Indicador de riesgo aplicable a la gama de cuentas Sabadell PRO.

Banco de Sabadell, S.A. se encuentra adherido al Fondo Español de Garantía de Depósitos de Entidades de Crédito. La cantidad máxima garantizada actualmente por el mencionado fondo es de 100.000 euros por depositante.

Esta PROpuesta es para ti, de PROfesional a PROfesional

En Sabadell Professional trabajamos en PRO de los PROfesionales del Colegio Oficial de Graduados e Ingenieros Técnicos Industriales de Alicante. Innovamos constantemente nuestra oferta de productos y servicios para ayudarte a conseguir tus objetivos, proteger tus intereses, propulsar iniciativas y proponer soluciones financieras únicas, a las que solo pueden acceder PROfesionales como tú. Soluciones como esta:

Cuenta Sabadell Negocios Plus PRO

Pensada para que autónomos, comercios y pequeñas empresas se hagan grandes

Si quieres conocer todas las ventajas que te ofrece la Cuenta Sabadell Negocios Plus PRO, contacta con nosotros e identifícate como miembro de tu colectivo profesional y un gestor especializado te explicará con detalle las ventajas que tenemos para PROfesionales como tú.

Te estamos esperando.



sabadellprofesional.com



900 500 170



EDITORIAL

Nº134

LA COMUNIDAD VALENCIANA MANTIENE UN ALTO VOLUMEN DE ESTUDIANTES EN INGENIERÍA, PERO CAMBIA EL PERFIL DE LAS TITULACIONES

La Comunidad Valenciana se sitúa entre las comunidades con mayor número de estudiantes y egresados en Ingeniería, manteniendo un peso relevante dentro del conjunto del sistema universitario español. Sin embargo, III Informe sobre los estudios universitarios de Ingeniería en España, elaborado por el Instituto de Graduados en Ingeniería e Ingenieros Técnicos de España (INGITE) a partir de datos oficiales del Ministerio de Ciencia, Innovación y Universidades detecta un cambio progresivo en el perfil de las titulaciones ofertadas.

Desde el curso 2015/2016, el número de titulaciones de Ingeniería en la Comunidad Valenciana ha aumentado, con un crecimiento especialmente acusado en titulaciones no habilitantes, tanto en la universidad pública como, de forma más intensa, en la privada. Concretamente, las titulaciones no habilitantes aumentan un 64% en la universidad pública y un 60% en la privada, mientras que las titulaciones habilitantes crecen un 18% en la universidad pública y en la privada se elimina el único título habilitante en el año académico 2023-2024.

Este patrón se refleja también en el alumnado: el incremento porcentual de estudiantes matriculados se concentra en este tipo de titulaciones no habilitantes, mientras que las habilitantes muestran una evolución mucho más limitada. Del total de estudiantes matriculados en el curso 2024/2025 (26.354), 14.570 estudian grados no habilitantes, que han registrado un crecimiento del 63,76% (frente al 3,56% de los habilitantes).

Por ramas, el informe señala un fuerte crecimiento en Ingeniería Informática (69,8%), frente a una evolución más débil –e incluso descendente– en ingenierías directamente vinculadas a infraestructuras, edificación, energía o producción industrial, sectores clave para la economía valenciana.

En cuanto al género, del total de 26.354 estudiantes matriculados en Ingeniería, 7.096 son mujeres. Y aunque el número de hombres matriculados continúa siendo muy superior al de mujeres, se aprecia un claro aumento de mujeres matriculadas con un 56,44% frente a 22,35% los hombres.

INGITE advierte de que esta transformación del perfil formativo puede tener consecuencias a medio y largo plazo en la capacidad del territorio para disponer de profesionales con responsabilidad técnica, necesarios para garantizar la seguridad, la sostenibilidad y la calidad de los servicios que recibe la ciudadanía.

Desde el Instituto se subraya la importancia de alinear la oferta universitaria con las necesidades sociales y económicas reales, asegurando que la formación en Ingeniería contribuya de manera efectiva al desarrollo sostenible y al bienestar colectivo.

José Antonio Galdón, Presidente de INGITE, concluye que “la formación técnica es un pilar esencial para el funcionamiento de la sociedad, y su planificación debe responder al interés general, no solo a la demanda coyuntural del mercado educativo”.

José Antonio Galdón Ruiz,
Presidente INGITE

Seguro de Accidentes GENERACIÓN Z

¡Te lo ponemos muy fácil!

Contrátalo online por solo:

10,87 €
¡AL AÑO!

Si tienes entre 18 y 30 años tenemos para ti un seguro completo y económico con estas garantías:

- ✓ Fallecimiento por accidente: 12.000€
- ✓ Incapacidad permanente absoluta por accidente: 18.000 €
- ✓ Incapacidad permanente total por accidente: 9.000€
- ✓ Incapacidad permanente parcial por accidente: hasta 9.000€ (según baremo).



👉 Accede aquí: <https://mupiti.com/solicitud-seguro-de-accidentes-generacionz>

Más información

✉ virginia@mupiti.com

🌐 www.mupiti.com

☎ 652 123 358



SUMARIO



ARTÍCULOS

04

Estudio técnico-económico del sistema híbrido renovable definitivo para la descarbonización total del sistema eléctrico de la isla de El Hierro

Vicente Sanz Ródenas, Elisa Peñalvo López

10

Detección y clasificación de frutas mediante la red YOLOv8 y técnicas de visión por computador bajo condiciones lumínicas variables

Pablo Poderoso, Mónica Ballesta Galdean, Judith Vilella Cantos

16

Optimización del sistema de disipación de calor para el ahorro de agua en la planta termosolar Enerstar-Villena

Carlos Caro , Manuel Lucas, Javier Catalán

24

Réquiem por la fuente de Luceros

Javier García Lloréns

28

Automatización y diseño eléctrico de un sistema de clasificación y paletizado para una línea de producción de bebidas carbonatadas.

Jordi Samper Llorens, Juan Ernesto Solanes Galbis

ENTREVISTA

34

Carolina Senabre Blanes

COLEGIAL

42

Guía de Servicios

47

Eventos, Jornadas y Formación Postgrado

54

Campus Online

58

Movimiento Colegial

PRENSA

59

Recortes de Prensa



Estudio técnico-económico del sistema híbrido renovable definitivo para la DESCARBONIZACIÓN TOTAL DEL SISTEMA ELÉCTRICO DE LA ISLA DE EL HIERRO

Autor: Vicente Sanz Ródenas

Resumen del Trabajo final de Máster.

Graduado en Ingeniería eléctrica y Máster en Tecnologías energéticas

Tutora: Elisa Peñalvo López

Universidad Politécnica de Valencia



La isla de El Hierro, el punto más occidental y meridional del archipiélago canario, se ha consolidado como un faro de la transición energética a nivel mundial, un verdadero laboratorio referente gracias a su central hidroeléctrica Gorona del Viento. Sin embargo, la ambición de alcanzar la autosuficiencia energética y la descarbonización total en un sistema eléctrico aislado como éste presenta desafíos técnicos y económicos que exigen una ingeniería de precisión y un análisis exhaustivo.

El presente estudio, desarrollado como un Trabajo Final de Máster (TFM), aborda este dilema mediante la modelización y optimización de un sistema híbrido renovable definitivo, buscando identificar el escenario más viable y robusto para eliminar por completo la dependencia de los combustibles fósiles. Este trabajo se justifica como una herramienta crucial para mitigar el impacto ambiental derivado del sistema actual, cuyo Escenario Base aún implica una significativa emisión de toneladas de CO₂ a la atmósfera, comprometiendo la biodiversidad insular y el bienestar social. El rigor metodológico, basado en la simu-

lación de escenarios complejos y el análisis de miles de datos horarios, se dirige a proporcionar una solución práctica y replicable a escala internacional. Como afirmó Michael Faraday, "Nada es demasiado maravilloso para ser cierto si obedece a las leyes de la naturaleza," una máxima que podría aplicarse a la búsqueda de un futuro energético 100% renovable para El Hierro.

El Hierro, clasificada operativamente como un Sistema Eléctrico Aislado, depende exclusivamente de sus propios recursos de generación y almacenamiento. Aunque la central hidroeléctrica Gorona del Viento ha sido pionera, la realidad de 2019 revelaba que la isla no lograba ser 100% renovable todos los días del año, manteniendo una persistente dependencia del diésel. Esta situación se traduce en problemas de calidad en el suministro, manifestados en micro cortes, debido a la inconstancia de las energías renovables, y en la emisión de aproximadamente 20.000 toneladas de CO₂ al año. (Figura 1)

El dilema se ilustra claramente al analizar el comportamiento del sistema eléctri-

co. Hay días, como el 29 de mayo de 2023, donde la generación eólica es prácticamente nula y casi el 100% de la demanda es cubierta por los motores diésel de la central térmica. En contraste, días como el 16 de julio de 2023 muestran la generación eólica dominando y superando la demanda, con el excedente utilizado para el almacenamiento por bombeo. Esta dualidad subraya la intermitencia inherente de las energías renovables y la incapacidad del sistema de bombeo actual para amortiguar las fluctuaciones ultrarrápidas y garantizar la firmeza del suministro sin el respaldo diésel. La dependencia del diésel en días con bajo recurso eólico es evidente y subraya el principal desafío de la transición energética en la isla. (Figura 2)

Nada es demasiado maravilloso para ser cierto si obedece a las leyes de la naturaleza



Figura 1: Seguimiento de la demanda de energía eléctrica.

El Hierro - Seguimiento de la demanda de energía eléctrica

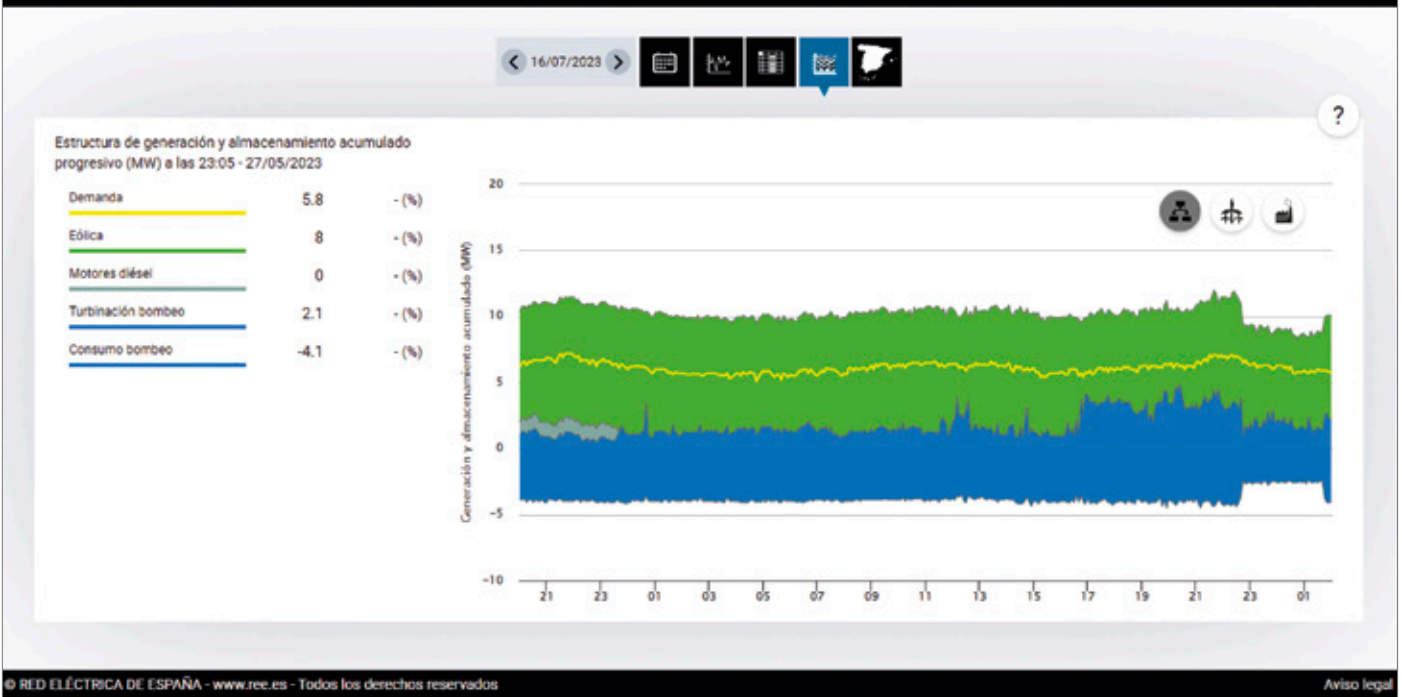


Figura 2: Seguimiento de la demanda de energía eléctrica.

La justificación de la descarbonización es, por lo tanto, triple: técnica, económica y ambiental. La autosuficiencia total no solo reduciría los altos costes energéticos, sino que eliminaría la quema de combustibles fósiles, alineando el desarrollo tecnológico con la protección de la biodiversidad insular.

El estudio se enmarca en los objetivos energéticos planteados por el Plan de Transición Energética de Canarias (PTCAN 2030), las Estrategias de Energía Sostenible en las Islas Canarias y la propuesta específica de Gorona del Viento. El PTCAN 2030, en su Alternativa 2 (considerada la más realista), establece un objeti-

vo de Fracción Renovable del 78,19% para El Hierro, con una planificación que incluye 7 MW de electrolizadores y 6 MW de fotovoltaica *onshore*. La Estrategia de Energía Sostenible para El Hierro enfatiza la expansión de la fotovoltaica (11 MW de autoconsumo), el almacenamiento con baterías (14 MW / 187,3 MWh) y el hidrógeno verde (4 MW de electrolizador y 6 MW de pila de combustible).

No obstante, el análisis comparativo y crítico de estos planes reveló importantes incoherencias y una falta de alineación lógica en las metas. Se observó una falta de coherencia excepto en los datos de hidrógeno entre el PTCAN-2030 y las Estrategias (la potencia de electrolizadores y la producción anual). De diferente manera, las potencias propuestas para la energía fotovoltaica y eólica variaban significativamente entre planes, sembrando dudas sobre la precisión de la planificación general. Adicionalmente, se destacó la falta de realismo en la propuesta de energía eólica *offshore* y, críticamente, la información disponible no especificaba con precisión los parámetros económicos clave como el CAPEX. Esta falta de solidez



metodológica justificó la necesidad de realizar simulaciones detalladas con el *software* HOMER Pro para determinar el escenario más realista y viable. [Figura 3]

El rigor del estudio se fundamenta en el tratamiento de una vasta cantidad de información. Para la simulación, ha sido necesario procesar más de 52.560 registros horarios de variables clave como la curva de demanda, el almacenamiento hidroeléctrico, el recurso eólico y la radiación solar. Partiendo de datos brutos de Red Eléctrica (REE) con una resolución temporal de cinco minutos, se procesaron más de 525.600 valores iniciales para obtener los 43.800 valores horarios finales requeridos por el *software* de simulación.

Para el tratamiento de estos datos, se ha utilizado el entorno de desarrollo VS Code y se han empleado 14 scripts programados en Python. Por ejemplo, para obtener la curva de demanda horaria para el año 2023, se ha empleado cuatro programas de Python. Estos *scripts* realizaron tareas cruciales como la transformación de la potencia instantánea de 5 minutos a un valor horario, la conversión de megavatios (MW) a kilovatios (kW), y la gestión de múltiples tramos sin datos mediante un proceso de promediado para garantizar la fiabilidad de la serie temporal. El resultado de este proceso ha sido la obtención de la Curva de Demanda Cubierta por Diferentes Fuentes de Generación REE 2023.

En cuanto al perfil de consumo, la desagregación de la demanda por municipios y sectores, basada en datos del ISTAC, es crucial para dimensionar adecuadamente la capacidad. La distribución del consumo energético de El Hierro en 2023 revela que el sector de servicios es el principal consumidor, representando un 54% del total (25.911,98 MWh). El sector residencial sigue con un 44% (20.834,37 MWh), mientras que la industria contribuye de manera muy minoritaria, con solo un 2% (923,46 MWh). El consumo final de energía de la isla ascendió a un total de 47.669,81 MWh. [Figura 4]

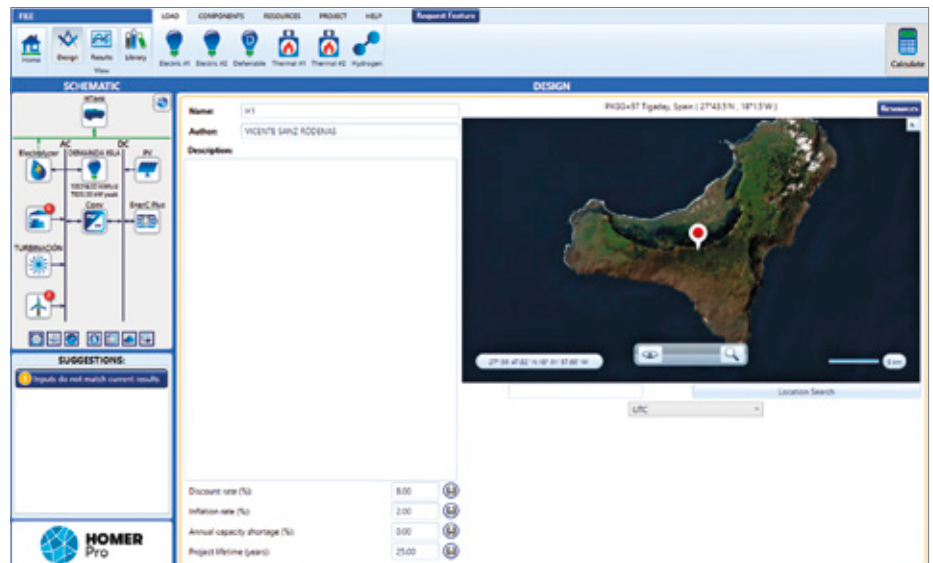


Figura 3: Simulación detallada con el software HOMER Pro.

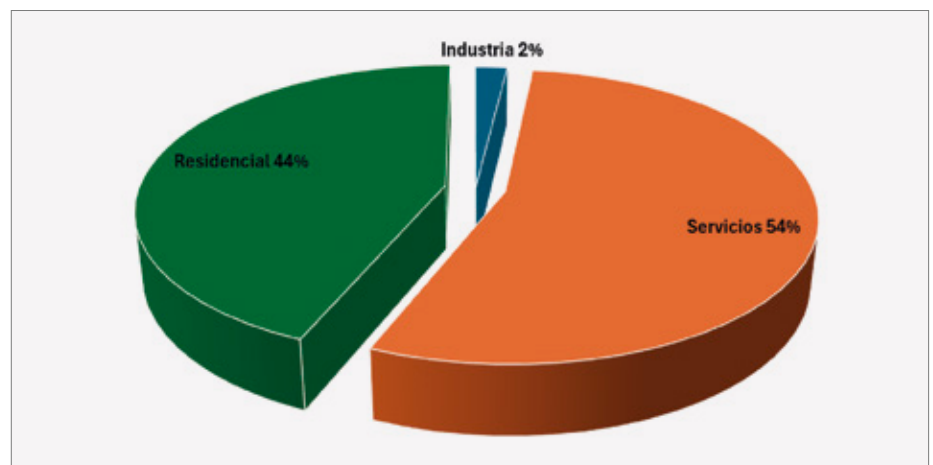


Figura 4: Porcentaje del consumo de toda la isla según sectores 2023.

La selección del *software* de simulación, HOMER Pro, fue crítica, elegido por su capacidad de simulación horaria detallada, optimización automática multi-escenario y su amplia biblioteca de componentes, incluyendo hidrógeno. El primer paso metodológico fue establecer y validar el Escenario Base, modelando el comportamiento energético de la isla durante 2023 con la infraestructura existente. El hidrobombeo de Gorona del Viento fue modelado de forma simplificada como si fuera una batería, donde se definen su capacidad, potencia de carga y descarga.

La validación de la simulación de HOMER Pro se ha realizado contrastando sus resultados con los datos reales de Red Eléctrica de España (REE). Se observó una

notable similitud en el comportamiento general de la generación diésel, eólica y de turbinación a lo largo del año. Por ejemplo, en la generación diésel, la Diferencia Promedio entre REE y HOMER se situó en +602,614 kW, pero el Error Están-

La distribución del consumo energético de El Hierro en 2023 revela que el sector de servicios es el principal consumidor.



dar de 6,907 kW se mantuvo bajo, asegurando que el modelo es estadísticamente robusto y proporciona una representación válida de la operación real del sistema.

Los resultados del Escenario Base establecieron la Fracción Renovable real de la isla en 43,6% para 2023. El análisis de la Cobertura de Demanda según Generación 2023 para este escenario ilustró el dominio de la Energía Eólica como fuente principal, pero evidenció la alta dependencia del diésel (representado por múltiples tonos de

colores cálidos y oscuros) que actúa como pilar de firmeza y estabilidad. A pesar de la fidelidad del modelo, HOMER Pro emitió una advertencia crítica indicando que la alta penetración renovable podría causar problemas de estabilidad y sugiriendo la adición de almacenamiento de respuesta rápida (baterías), reforzando la necesidad de soluciones avanzadas. (Figura 5)

Tras validar el Escenario Base, se ha adoptado a la metodología de permitir a HOMER Pro explorar automáticamente cientos de

combinaciones de componentes, optimizando los costes para alcanzar fracciones renovables elevadas. Se introdujeron nuevos recursos renovables y sistemas de almacenamiento. Se seleccionó la energía solar fotovoltaica flotante, instalada con una inclinación de 0 grados para aprovechar la refrigeración del agua del océano y minimizar el impacto visual/terrestre y el hidrógeno verde como vector energético de almacenamiento a largo plazo. El estudio demuestra que se debe descartar la energía undimotriz, ya que las simula-

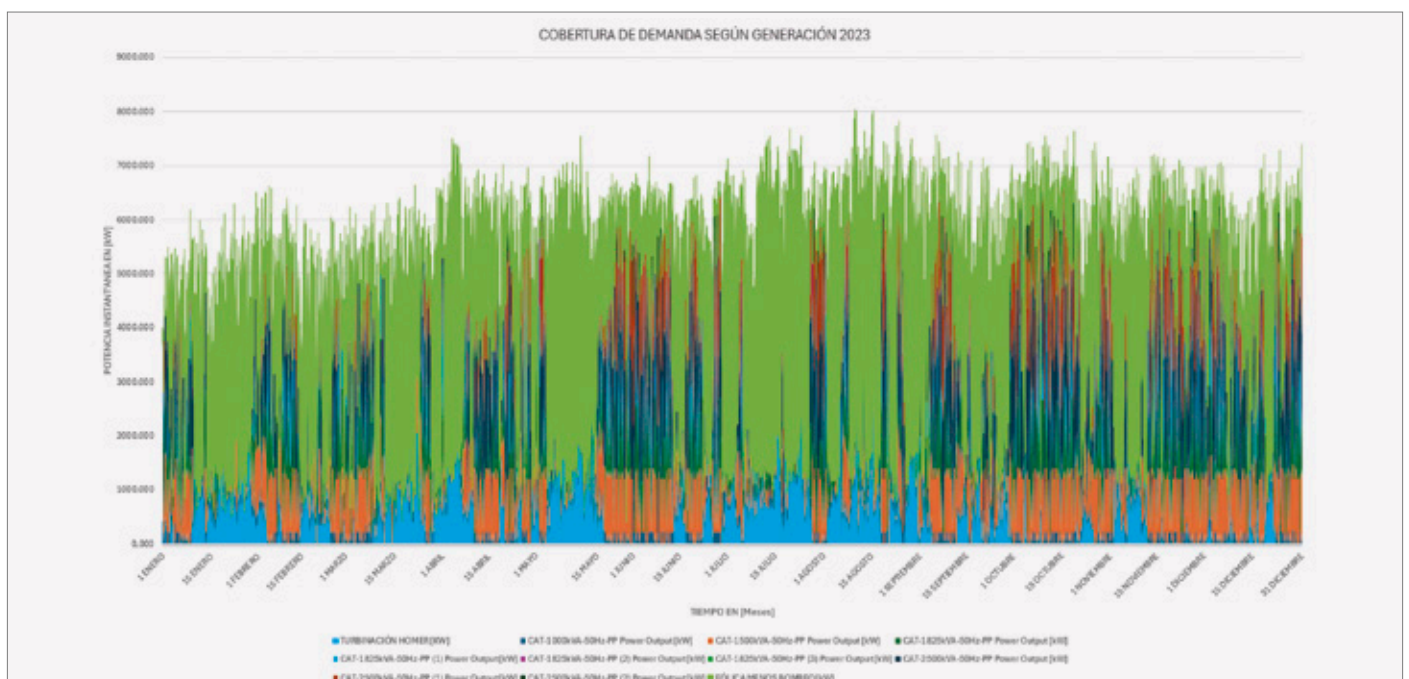


Figura 5: Cobertura de demanda según generación 2023.

ciones preliminares indican que el recurso hidro-cinético no es significativo en la zona de estudio, arrojando un factor de capacidad extremadamente bajo del 0,66% y un Costo Nivelado de Energía de 10,5 €/kWh, haciendo que esta tecnología no sea viable.

El camino hacia la descarbonización permitió explorar dos escenarios avanzados: 91,4% FR y 97,3% FR. El Escenario del 97,3% de Fracción Renovable es el límite técnico. Para lograr este alto porcentaje, se requiere duplicar la capacidad de almacenamiento de hidrógeno a 200.000 kg (equivalente a 6,66 GWh) y duplicar la potencia del electrolizador (a 12 MW). Este esfuerzo técnico ofrece una autonomía de 48 días por hidrógeno y redujo las emisiones de CO₂ a solo 1.124.023 kg/año. Sin embargo, el análisis económico revela que la inversión inicial se dispara a 127 M€, elevando el Costo Nivelado de la Energía (LCE) a 0,3747 €/kWh y resultando en un Valor Presente Neto de 0 M€. Esto demuestra que, aunque técnicamente posible, este nivel extremo de penetración compromete la rentabilidad financiera del proyecto, operando justo en el punto de equilibrio.

La solución propuesta y seleccionada es el Escenario del 91,4% de Fracción Reno-

viable. Esta configuración optimizada proporciona el mejor equilibrio entre descarbonización y viabilidad económica. Esta solución requiere añadir:

- **Energía Eólica:** 2 nuevos aerogeneradores Enercon E70, sumando 4,6 MW.
- **Fotovoltaica Flotante:** 10,8 MW instalados en la zona marina ZAP-CAN-13.24, utilizando la configuración de plataforma flotante horizontal tipo Ocean Sun.
- **Infraestructura de Hidrógeno** (en Central de Llanos Blancos): 6 MW de Electrolizadores Alcalinos (6 unidades de 1 MW) y 6 MW de Pilas de Combustible PEM (10 unidades de 0,6 MW), junto con una capacidad de almacenamiento de 100.000 kg de hidrógeno en condiciones estándar. Este almacenamiento equivale a 3,33 GWh de energía, proporcionando una autonomía de 24 días. (Figura 6)

Este escenario representa un éxito en la transición energética:

- **Viabilidad Económica:** Mantiene un Valor Presente Neto positivo de 5,24 M€ y un Retorno de la Inversión del 6%, con un Periodo de Recuperación Descontado de 16 años.
- **Costo Nivelado de la Energía:** Se sitúa en 0,260 €/kWh, siendo significativa-

mente inferior al LCE del escenario Solo Diésel (0,3766 €/kWh).

- **Impacto Ambiental:** Las emisiones se reducen drásticamente de los 20.177.385 kg del Escenario Base a solo 3.219.059. Esta reducción del 84,1% respecto al escenario base confirma el cumplimiento de los objetivos de mitigación climática.

La solución del 91,4% de Fracción Renovable se erige como la opción más prudente y factible a corto plazo, demostrando que es posible armonizar el progreso energético con la conservación ambiental. El Hierro, con este modelo, evoluciona de un sistema con respaldo de combustible fósil a un sistema donde el hidrógeno es el núcleo inteligente del almacenamiento, transformando la inconstancia renovable en resiliencia. El estudio aspira a que este modelo, rigurosamente modelado y económicamente viable, demuestre al mundo que la transición no es un ideal abstracto, sino un camino concreto y ejecutable. Porque si una isla puede dominar las leyes de la naturaleza y construir su propia autonomía energética limpia, entonces, cualquier lugar puede intentarlo.

Puede leer el trabajo completo en: <https://riunet.upv.es/handle/10251/231126>

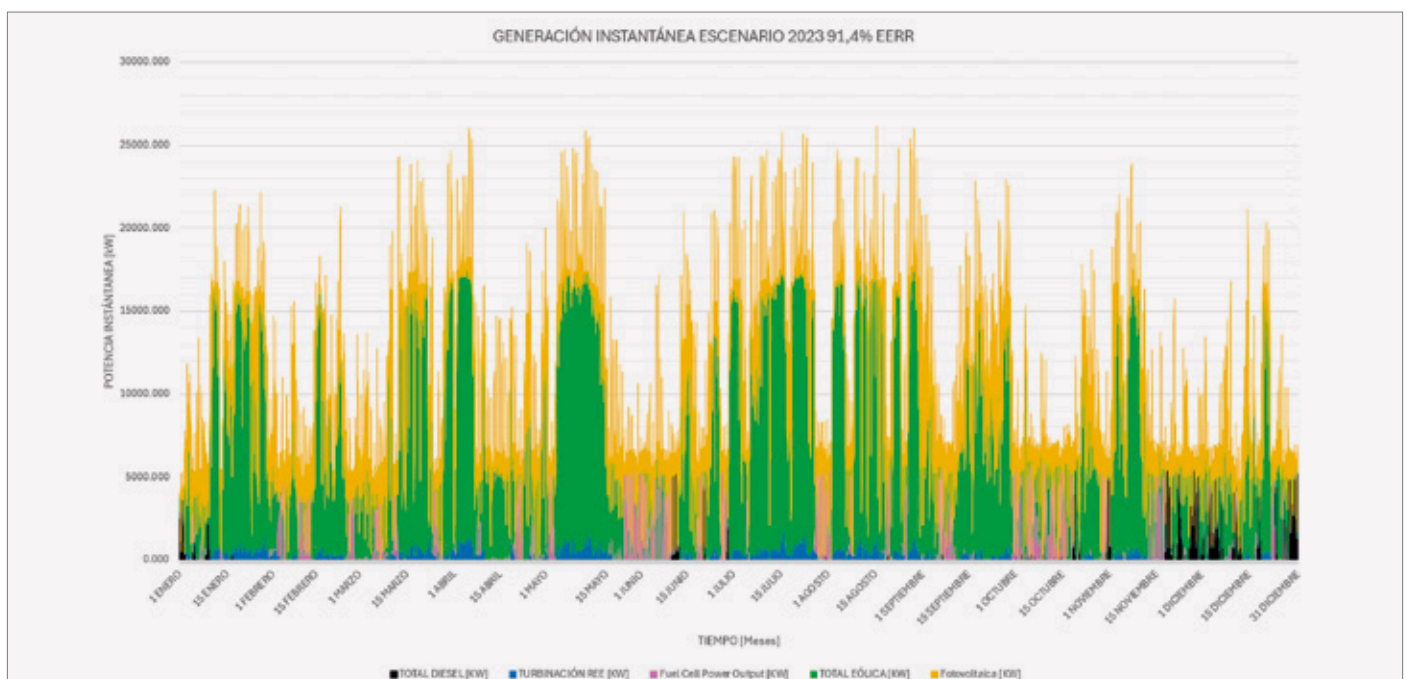


Figura 6: Cobertura de demanda según generación 2023. 91,4% EERR.



DETECCIÓN Y CLASIFICACIÓN DE FRUTAS MEDIANTE LA RED YOLOv8 y técnicas de visión por computador bajo condiciones lumínicas variables

Autor: Pablo Poderoso

*Resumen del Trabajo final de Grado. Premio Extraordinario
Grado en Ingeniería electrónica y automática industrial*

Tutoras: Mónica Ballesta Galdeano y Judith Vilella Cantos
Universidad de Alicante



El avance de las tecnologías de visión por computador y aprendizaje profundo ha redefinido el papel que desempeñan los sistemas automatizados en sectores como la industria, la logística y, de manera cada vez más notable, la agricultura. La capacidad de los algoritmos de última generación para interpretar imágenes, detectar objetos y clasificar elementos con una precisión cercana al nivel humano abre la puerta a la automatización de procesos que históricamente han requerido de supervisión manual. Entre estos procesos se encuentran la selección y clasificación de frutas, su inspección durante la postcosecha y la recolección mediante robots agrícolas. En un contexto de creciente demanda alimentaria, reducción de mano de obra en zonas agrarias y necesidad de optimizar recursos, las soluciones basadas en inteligencia artificial presentan un papel determinante.

Este Trabajo Final de Grado se enmarca en dicha línea de investigación y tiene como objetivo desarrollar y evaluar modelos basados en la arquitectura YOLOv8 aplicados a dos tareas fundamentales: la clasificación de frutas y la detección de frutas en imágenes. A lo largo del proyecto se analizan los resultados obtenidos al entrenar varios modelos sobre el conocido *dataset* Fruits-360, se estudian las limitaciones derivadas de la iluminación controlada presente en el conjunto de datos original y se examina cómo afectan las variaciones lumínicas a la precisión durante la tarea de clasificación. Además, se entrena un nuevo conjunto de modelos incorporando aumento de datos específicamente orientado a cambios de brillo, con el propósito de evaluar si la robustez del sistema mejora cuando se expone al modelo a condiciones visuales más cercanas a las que se dan en entornos reales.

El trabajo se estructura en dos grandes bloques: uno dedicado exclusivamente a la clasificación mediante YOLOv8n-cls y otro destinado a la detección mediante YOLOv8n. Ambos incluyen tanto entrenamientos como fases exhaustivas de evaluación utilizando imágenes internas al

dataset e imágenes externas seleccionadas manualmente. Además, en el bloque de clasificación se incluyen experimentos y entrenamientos con imágenes alteradas lumínicamente para estudiar la resistencia de los modelos a condiciones adversas y cómo mejorarlos. Gracias a este enfoque experimental múltiple, se obtiene una visión completa sobre los puntos fuertes y débiles de estas arquitecturas en aplicaciones agrícolas.

1. CONTEXTO, MOTIVACIÓN Y RELEVANCIA DEL ESTUDIO

La automatización basada en visión artificial en la agricultura ha comenzado a situarse en el centro de las investigaciones actuales. Sistemas capaces de detectar madurez, identificar defectos o localizar frutas sobre árboles y cintas transportadoras permiten optimizar procesos, reducir costes y mejorar la eficiencia. En cultivos industriales donde la clasificación manual es muy costosa y pequeñas variaciones en el estado del fruto pueden afectar significativamente al valor comercial, disponer de modelos fiables es esencial.

Las arquitecturas YOLO (*You Only Look Once*), presentadas por primera vez en 2016, han experimentado numerosas revisiones hasta llegar a la versión YOLOv8, publicada por Ultralytics en 2023. YOLOv8 incorpora mecanismos *anchor-free*, nuevos módulos estructurales y variantes específicas para clasificación, segmentación, detección orientada y detección estándar. Su capacidad para operar en tiempo real, incluso en dispositivos de baja potencia, hace que sea una opción idónea para tareas agrícolas donde se requiere velocidad y precisión simultáneamente.

La motivación específica de este proyecto surge de identificar una limitación frecuente en muchos estudios previos: la sensibilidad de los modelos a la iluminación. Mientras que numerosos *datasets* académicos se capturan bajo condiciones controladas, las imágenes reales contie-

nen sombras, luz intensa, reflejos y variación ambiental. Por ello, estudiar cómo un modelo moderno como YOLOv8-cls responde a cambios de iluminación resulta especialmente relevante.

2. HERRAMIENTAS, RECURSOS Y ENTORNO DE DESARROLLO

2.1 Google Colaboratory y su papel en el proyecto

Todos los experimentos de este trabajo se han llevado a cabo utilizando Google Colab, plataforma que permite entrenar modelos de aprendizaje profundo de forma gratuita mediante el uso de una GPU en la nube. Colab resulta ideal para prototipos y proyectos académicos, ya que ofrece integración directa con Google Drive, entornos de Python listos para ejecutar bibliotecas de inteligencia artificial y acceso a GPU como Tesla T4 y nuevos aceleradores.

Aunque presenta limitaciones temporales y ocasionalmente desconexiones, estas no han supuesto un impedimento significativo debido al reducido tamaño de las imágenes y a la rapidez de los modelos nano (YOLOv8n).

2.2 Biblioteca Ultralytics y modelos YOLOv8

La biblioteca oficial Ultralytics proporciona una manera sencilla, estandarizada y actualizada de ejecutar entrenamientos con YOLOv8. Aporta funciones para entrenar modelos desde cero o con pesos pre-entrenados, validar y registrar métricas

La capacidad de los algoritmos abre la puerta a la automatización de procesos que requerían supervisión manual



Figura 1: Ejemplo de las imágenes contenidas en Fruits-360.

automáticamente, realizar predicciones en imágenes individuales o lotes completos y la posibilidad de exportar modelos a distintos formatos para despliegue.

Para este proyecto se ha utilizado la variante YOLOv8n, la más ligera de la familia, debido a su excelente equilibrio entre velocidad y precisión. Su estructura, basada en módulos C2f y un diseño eficiente de la ruta de características, ha sido suficiente para abordar los objetivos planteados.

2.3 Dataset Fruits-360

Fruits-360 es un *dataset* público ampliamente utilizado en tareas de clasificación de frutas. Contiene miles de imágenes, donde por cada una solo se presenta un único ejemplar, de distintas frutas clasificadas en diferentes clases, capturadas sobre un fondo blanco y rotadas con precisión, lo

cual facilita el aprendizaje supervisado, pero limita la diversidad. En este trabajo se ha utilizado la versión 100x100, que reduce la carga computacional y permite entrenar varios modelos en tiempos razonables gracias al reducido tamaño de las imágenes.

Sus principales características incluyen: un amplio número de muestras por clase, imágenes limpias y uniformes sin ruido visual externo y una gran cantidad de

clases bien diferenciadas, pero con variantes similares dentro de la misma fruta. (Figura 1)

Sin embargo, su mayor debilidad para este proyecto es la ausencia de condiciones lumínicas variadas, hecho que se convierte en el principal eje analítico del estudio.

2.4 Roboflow para anotaciones y data augmentation

Roboflow es una plataforma de anotación y gestión de *datasets* especialmente diseñada para proyectos de visión por computador. Se ha empleado en dos etapas:

1. Aumento de datos mediante modificación del brillo, utilizado tanto para crear imágenes alteradas para pruebas como para generar nuevos conjuntos de entrenamiento más robustos.
2. Generación de *bounding boxes* para el entrenamiento del modelo de detección, utilizando un sistema asistido por IA que facilita el etiquetado inicial.

3. METODOLOGÍA DEL BLOQUE DE CLASIFICACIÓN

La clasificación constituye la primera gran parte del proyecto. Para esto se han entrenado cinco modelos con YOLOv8n-cls, 4 de ellos capaces de identificar entre diferentes variantes de una misma fruta y un último modelo capaz de identificar entre diferentes tipos de frutas. (Tabla 1)

Cada entrenamiento se ejecuta durante 10 épocas, ya que con este número de épocas se mantienen los tiempos de entrenamiento reducidos, sin sacrificar la precisión de los modelos. Durante esta fase se observa que los modelos individuales convergen más rápido, debido a la simplicidad de distinguir un solo tipo de fruta, frente al modelo que contiene diferentes tipos de frutas. Además, se detecta como los modelos con mayor cantidad de clases e imágenes encuentran mayores dificultades.

	CLASES	IMÁGENES
Manzanas	26	18514
Peras	10	6963
Uvas	6	4535
Cerezas	7	5457
Frutas conjuntas	22	15342

Tabla 1: Contenido de clases e imágenes por modelo.

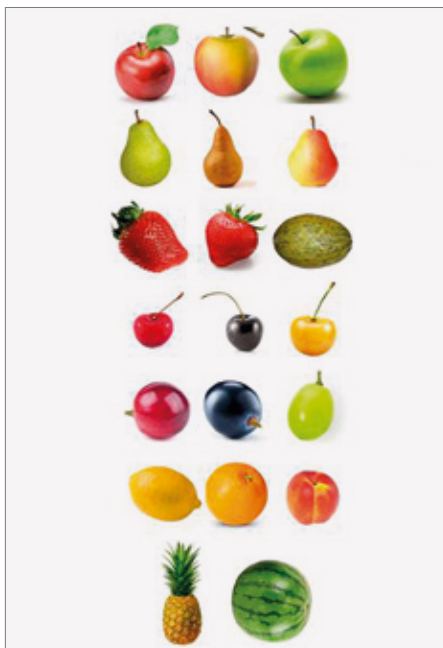


Figura 2: Ejemplo de las imágenes externas al dataset.

Las gráficas de entrenamiento muestran pérdidas descendentes y precisiones crecientes, indicando un aprendizaje estable y sin sobreajuste significativo.

4. EVALUACIÓN DEL MODELO: ANÁLISIS INTERNO Y EXTERNO AL DATASET

4.1 Predicciones con imágenes internas

En una primera fase de pruebas, se evalúan los modelos con imágenes extraídas del propio *dataset*, pero retiradas del entrenamiento, garantizando así ausencia de fuga de información. En este escenario, el comportamiento es prácticamente perfecto: las precisiones rozan el 100% y los valores de confianza son extremadamente altos.

Este resultado confirma que YOLOv8n-cls es muy eficaz cuando se enfrenta a imágenes con características idénticas o muy similares a las de su conjunto de entrenamiento.

4.2 Predicciones con imágenes externas al dataset

Para evaluar la capacidad de generalización, se han recopilado imágenes reales de internet. Estas imágenes presentan

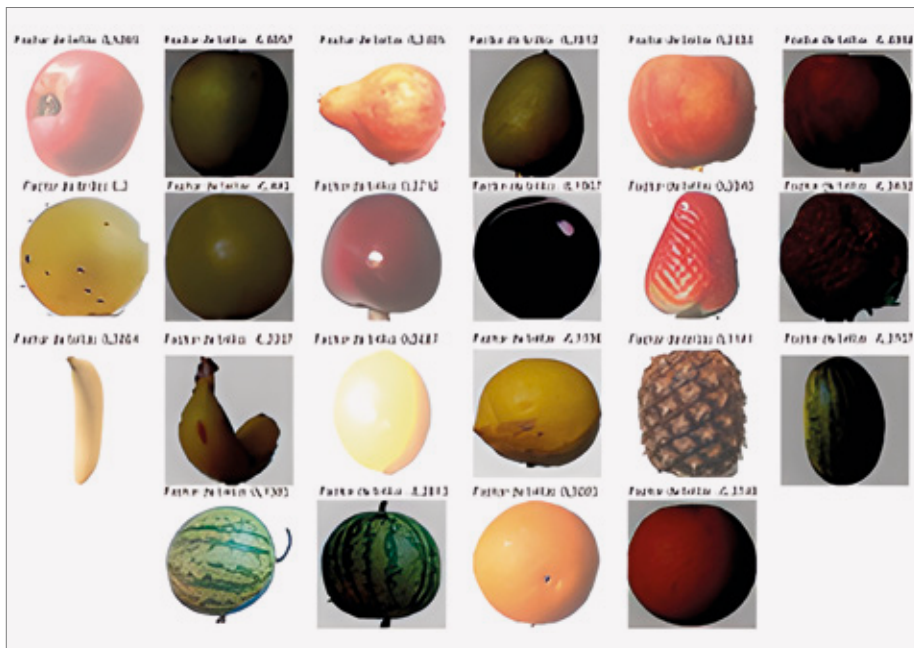


Figura 3: Ejemplo de las imágenes sometidas a cambios en el brillo.

brillos y sombras variables sin fondos uniformes, ejemplares parcialmente ocultos y perspectivas variadas. (Figura 2)

Los resultados muestran una caída significativa de la precisión, especialmente en frutas donde la variación de color o forma es más amplia con respecto a las imágenes utilizadas durante el entrenamiento.

Los porcentajes de acierto para cada modelo son:

- **Manzanas:** 69%
- **Peras:** 70%
- **Uvas:** 83%
- **Cerezas:** 71%
- **Conjunto:** 60%

La red sigue siendo capaz de captar patrones generales, pero se ve afectada por la falta de entrenamiento con condiciones realistas. Esto refuerza la necesidad de incluir más variabilidad en *datasets* de este tipo.

5. ESTUDIO DEL IMPACTO DE LA ILUMINACIÓN

Una parte clave del trabajo consiste en evaluar cómo se comporta el modelo ante variaciones de iluminación, uno de los

factores más impredecibles en entornos agrícolas reales.

Para ello, se generan imágenes con distintos niveles de brillo mediante Roboflow. Se crean versiones más claras y más oscuras de las imágenes utilizadas en las predicciones con imágenes internas, para comprobar cómo afectan estos cambios a la precisión del modelo. (Figura 3)

Los resultados de las predicciones con este nuevo grupo de imágenes modificadas muestran un descenso significativo en el porcentaje de acierto de todos los modelos.

Estos resultados confirman que la iluminación es un factor crítico y que los modelos entrenados únicamente con imágenes uniformes son incapaces de adaptarse correctamente.

6. NUEVOS ENTRENAMIENTOS CON AUMENTO DE DATOS

Para comprobar si el modelo puede adquirir robustez ante variaciones de iluminación, se entrena un nuevo conjunto de modelos incorporando a las imágenes iniciales, con las que se habían entrenado los modelos de clasificación hasta ahora, imá-



genes aumentadas con cambios de brillo tanto en el conjunto de entrenamiento como en el de validación.

Estos nuevos modelos presentan un comportamiento muy distinto, ya que mantie-

nen una excelente precisión en las predicciones con imágenes internas, adquieren una robustez notable ante imágenes alteradas y son capaces de reconocer frutas incluso con variaciones lumínicas muy extremas.

Este resultado evidencia la importancia del *data augmentation* en tareas de visión por computador, especialmente cuando el *dataset* original carece de variabilidad.

7. BLOQUE DE DETECCIÓN: METODOLOGÍA Y RESULTADOS

En la segunda parte del trabajo, se entrena un modelo YOLOv8n de detección capaz de detectar entre diferentes tipos de fruta. Para ello, se han modificado las imágenes del *dataset*, pasando de un ejemplar por imagen a 22 por imagen, colocadas de manera aleatoria en una disposición de mosaico. De esta manera, los tiempos de entrenamiento se han visto enormemente reducidos, aumentando la cantidad de épocas a 200, para lograr un modelo con la mayor precisión posible. (Figura 4)

También se ha utilizado Roboflow para adaptar las imágenes del *dataset* de manera semiautomática, generando las cajas delimitadoras y las anotaciones necesarias para este tipo de entrenamientos. (Figura 5)

El entrenamiento muestra curvas de pérdida estables y un progreso satisfactorio. Por ello, para verificar el rendimiento, se han utilizado imágenes extraídas previamente al entrenamiento para poder ser usadas en el proceso de predicción.

Las pruebas internas al *dataset* muestran detecciones precisas y bien ajustadas, incluso cuando el número de frutas varía entre imágenes. (Figura 6)

Sin embargo, al evaluar el modelo con imágenes externas se observa un fenómeno similar al de clasificación, manteniendo un buen rendimiento en frutas claramente visibles pero surgiendo errores cuando los ejemplares se encuentran parcialmente ocultos, teniendo una sensibilidad notable a la iluminación y al fondo.

Esto confirma que las limitaciones y fortalezas de los modelos de clasificación y detección son paralelas.



Figura 4: Ejemplo de las imágenes en mosaico creadas.

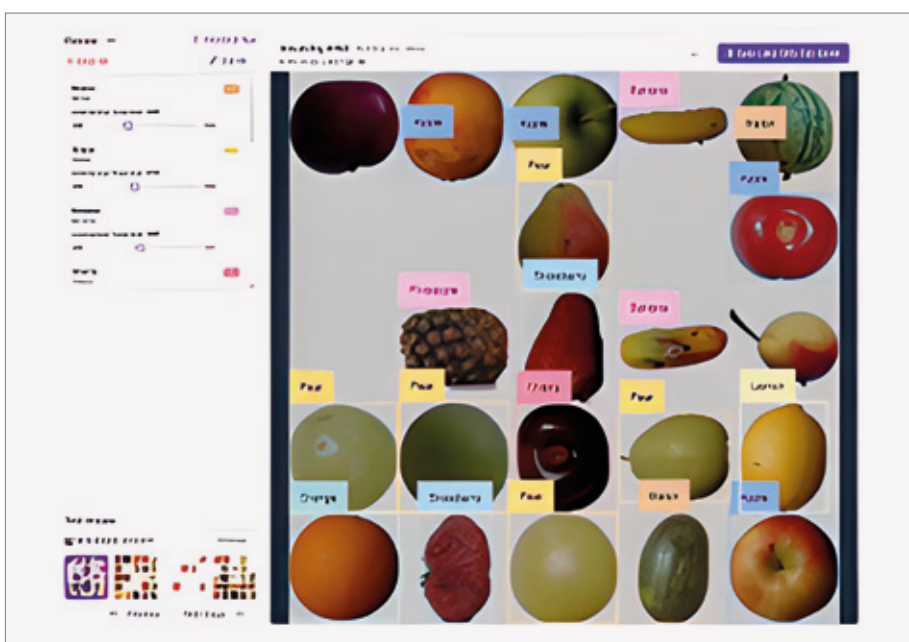


Figura 5: Herramienta semiautomática de Roboflow.

8. DISCUSIÓN GLOBAL

El análisis conjunto de todos los experimentos realizados permite extraer conclusiones muy consistentes. En primer lugar, YOLOv8n ha demostrado ser extremadamente eficaz en entornos controlados, con precisiones cercanas al 100%. No obstante, su capacidad de generalización a imágenes externas viene determinada en gran medida por la variabilidad del *dataset* empleado en su entrenamiento. En este caso, Fruits-360 es insuficiente para capturar la complejidad de entornos reales debido a la escasa variabilidad en las condiciones de las imágenes.

Otro factor a tener en cuenta es cómo la iluminación afecta de manera crítica al rendimiento, y cómo los modelos entrenados sin variaciones lumínicas muestran un comportamiento significativamente peor. Por este motivo, el aumento de datos orientado a la iluminación es imprescindible para mejorar la robustez del sistema frente a este tipo de cambios.

Este comportamiento no es exclusivo de los modelos de clasificación, sino que es aplicable también a los de detección. Además, los modelos YOLOv8n con los que se ha trabajado demuestran una relación excelente entre capacidad y velocidad, pero no sustituyen a modelos más grandes cuando se requiere alta precisión en condiciones diversas y complejas.

9. CONCLUSIONES DEL TRABAJO

El estudio demuestra que YOLOv8 es una herramienta poderosa para tareas de clasificación y detección de frutas. Sin embargo, también revela que su rendimiento depende fuertemente de la calidad y diversidad del *dataset* utilizado. Los experimentos ponen de manifiesto que una red puede alcanzar precisiones perfectas en entornos controlados y, aun así, fallar ante imágenes externas si no ha sido entrenada con la suficiente variabilidad.

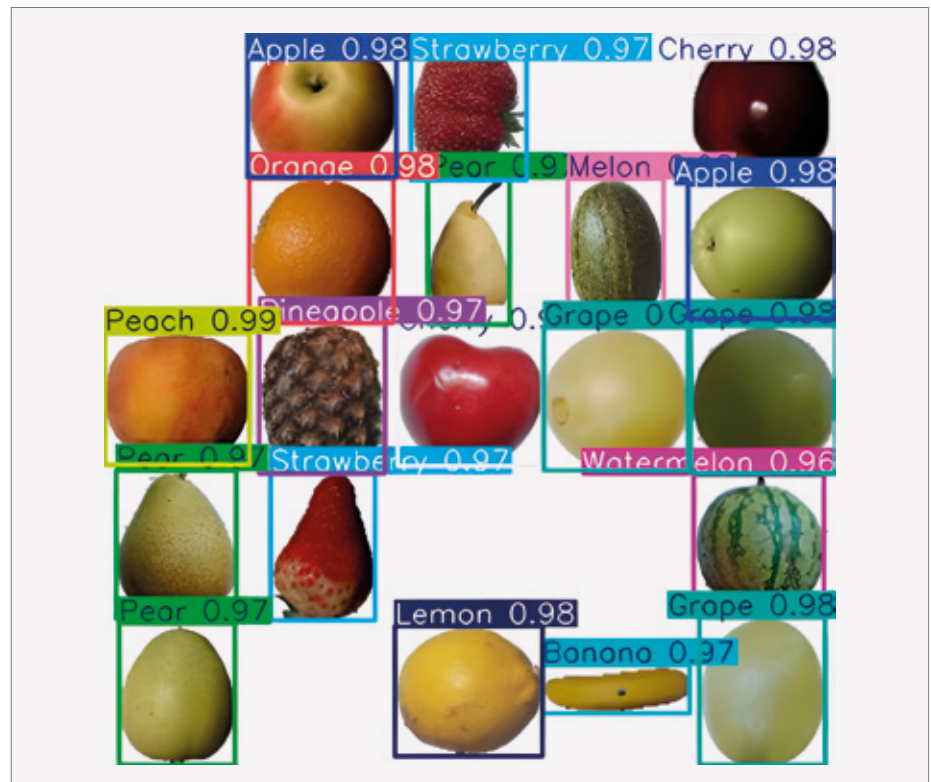


Figura 6: Ejemplo de una predicción en el proceso de detección.

La iluminación aparece como un factor fundamental: los modelos mejoran drásticamente cuando se entrenan con imágenes que incluyen variaciones de brillo. Por tanto, el *data augmentation* no solo mejora las métricas, sino que se vuelve imprescindible para aplicaciones en entornos reales.

10. PROPUESTAS DE TRABAJO FUTURO

Con base en los resultados obtenidos, se plantean varias líneas de continuidad. Una de ellas sería generar un *dataset* propio con imágenes reales similares a las que se van a utilizar en la tarea, evitando así tener que aumentar el tamaño del modelo, pero asegurando un alto rendimiento al no tener que hacer uso de la capacidad de generalización del modelo.

En caso de que esto no se pudiera llevar a cabo, también se podrían crear implementaciones con modelos de YOLOv8 de mayor tamaño, incluso pudiendo probar entre las diferentes versiones de la familia de algo-

ritos de YOLO, ya que al tener diferentes arquitecturas, no todas las versiones reaccionan igual ante la misma tarea.

En cuanto a las implementaciones, este trabajo pretende servir como base para el desarrollo de un modelo capaz de operar como un control de calidad de frutas una vez realizada la cosecha, pudiendo clasificar por tamaño, color o detectando defectos en los ejemplares. También se podría emplear para implementarlo en un robot que transite por un cultivo, pudiendo monitorizar de manera autónoma el grado de madurez de los diferentes frutos.

El estudio demuestra que YOLOv8 es una herramienta poderosa para tareas de clasificación y detección de frutas



OPTIMIZACIÓN DEL SISTEMA DE DISIPACIÓN DE CALOR PARA EL AHORRO DE AGUA

En la planta termosolar Enerstar-Villena

Autor: Carlos Caro

Trabajo Final de Grado. Graduado en Ingeniería Mecánica

Tutor: Manuel Lucas

Universidad Miguel Hernández de Elche

Javier Catalán *Director de Planta Enerstar-Villena*



En el contexto actual de transición energética, la tecnología termosolar (CSP) puede tener un papel estratégico gracias a su capacidad de almacenamiento térmico y gestión flexible de la energía. Las plantas termosolares, son centrales de generación de energía que, a través de la concentración de la radiación solar, calientan un fluido para producir vapor y accionar una turbina, una forma de obtención de energía renovable con mayor facilidad de gestión que los aerogeneradores y paneles fotovoltaicos, sujetos a los instantes de viento y sol, respectivamente. Sin embargo, en regiones áridas, el importante consumo de agua de las plantas termosolares continúa siendo un desafío técnico y ambiental de primer orden.

El objetivo del presente artículo es el análisis y la previsión del volumen de agua evaporada en torres de refrigeración para su uso en el dimensionamiento de sistemas de refrigeración combinada que minimicen este gasto. Se utiliza el software SAM para la obtención del calor a disipar, posteriormente empleado en Matlab para calcular el agua evaporada mediante el método Poppe, validada con datos reales de la planta termosolar de Villena, y se estudian configuraciones en serie y paralelo para el aerorrefrigerador dimensionado con el sistema existente.

Los resultados del consumo de agua evaporada para la torre existente presentan un error del 8,75%, inferior al de SAM, un 15,54%, mientras que el aerorrefrigerador consigue un consumo de agua del 73,54% en serie y un 79,72% en paralelo respecto al actual. Estos resultados reafirman la importancia de métodos de elevada precisión en el desarrollo de herramientas de previsión y del diseño de sistemas más complejos para minimizar el consumo de agua en torres de refrigeración.

1. INTRODUCCIÓN

La producción energética en España está marcada por la amplia contribución de las

centrales nucleares, las de ciclo combinado y la energía eólica. Esta última ha experimentado un crecimiento muy acentuado en los últimos años, acompañada por la energía fotovoltaica [1]. En ese contexto, la energía termosolar cobra un papel fundamental por su naturaleza ligada a los generadores síncronos, pudiendo aportar inercia al sistema eléctrico, y por su independencia de las horas de sol cuando se cuenta con sistemas de almacenamiento térmico, que permiten gestionar la generación eléctrica y producir energía cuando su comercialización es más rentable o necesaria. No obstante, los emplazamientos idóneos para la generación de energía solar térmica, tales como el sur de España, suelen estar asociados a las altas temperaturas y la sequía, por lo que minimizar el agua evaporada en sus sistemas de refrigeración se vuelve indispensable para lograr un avance sostenible.

Por su parte, los recursos hídricos se han convertido en un bien cada vez más escaso, y la concienciación por su consumo ha alcanzado un calado social que convierte este desafío en una de las principales variables a tener en cuenta en procesos industriales. Además, gran parte de las plantas termosolares se encuentra en regiones áridas, donde el agua es un bien escaso y su ahorro cobra una importancia más relevante si cabe que en centrales térmicas tradicionales, que no presentan esta dependencia de las condiciones meteorológicas y la localización.

Atendiendo a los trabajos previos en simulaciones y modelizaciones de plantas termosolares, es oportuno destacar el caso de Andasol-1 [2013], donde se llevó a cabo una comparación de los sumatorios de la producción energética anual. Boret et al. [2020] [2] completaron una validación a escala mensual para un año basada en datos de producción de la Administración de Información Energética de EE. UU. (EIA) para plantas situadas en el sureste del país. Al-Kouz et al. [2020], a su vez, partieron de las investigaciones de Boret et al. para sus propias validaciones en dos ubi-

caciones en Jordania. Por su parte, el presente artículo se basa en la validación a escala horaria llevada a cabo por R. Portales [2025] [3] para la planta termosolar de Villena, donde se emplean datos meteorológicos y operativos reales. En cualquier caso, el software SAM presenta deficiencias en el cálculo del agua evaporada, que obtiene como el cociente entre la potencia disipada y el calor de vaporización del agua, ignorando la transferencia de calor sensible ni las propiedades termodinámicas y psicrométricas del aire, agentes que ejercen una gran influencia en el proceso de evaporación.

El principal objetivo de esta investigación es el análisis del consumo de agua en el sistema de refrigeración de la central termosolar Villena-Enerstar existente, con el propósito de obtener errores inferiores a los obtenidos por SAM al comprobar la bondad de los datos comparándolos con los datos reales del funcionamiento de la planta, así como el cálculo y desarrollo de un sistema de refrigeración combinada para su reducción, contemplándose una combinación en serie y otra en paralelo con la torre de refrigeración existente, de manera que estas puedan compararse en aspectos económicos, energéticos y, especialmente, de consumo de agua.

2. METODOLOGÍA

2.1 Descripción de la planta Enerstar-Villena

La central escogida para el presente estudio es la planta termosolar de Villena,

La energía termosolar cobra un papel fundamental por su naturaleza ligada a los generadores síncronos pudiendo aportar inercia al sistema eléctrico



Figura 1: Distribución de los sub-campos solares de la planta Ernestar-Villena.

basada en colectores cilindro-parabólicos, sin almacenamiento y de 50 MWe de potencia nominal. La planta ocupa una superficie total de 2,1 km², con 339506 m² destinados al campo solar.

2.2 Softwares y herramientas empleadas

Las simulaciones llevadas a cabo se inician en SAM, donde, tras la correspondiente validación energética ya realizada en el trabajo de R. Portales (2025) [3], se extraen los valores de potencia disipada en el condensador. Este dato es la variable que conecta las modelizaciones de la planta realizadas en SAM con las funciones desarrolladas en Matlab. A través de estas funciones se calcula el agua evaporada mediante el método Poppe.

2.3 Datos de entrada

La modelización en SAM requiere de la inserción de numerosos datos que caracterizan el funcionamiento de la planta (datos climáticos, SCAs, HCEs, DNI...). Para la validación de los análisis de previsión desarrolladas en Matlab se dispone de los volúmenes de agua evaporada para todo el año 2024 a escala horaria.

Estas funciones tendrán como variables de entrada la potencia disipada en el condensador, la temperatura de bulbo seco, presión y humedad relativa del aire y temperatura estimada del agua a la entrada de la torre de refrigeración. Finalmente, una vez modelizadas las funciones de la torre de refrigeración existente y el aerorrefrigerador proyectado, se tendrá en cuenta un precio de 2,50 €/m³ de agua, así como los precios del kWh reales en España para el año 2024, recopilados y facilitados por M. Sagarzazu (2025) [4].

2.4 Modelado termodinámico

Si bien SAM no proporciona una variable de salida específica para la potencia disipada en el condensador, esta puede obtenerse de forma sencilla como la resta entre las variables *Field thermal power leaving in HTF* y *PC electrical power output: gross* [Fig. 2]. Una vez conocida, esta diferencia es empleada para conocer la variación de temperatura del agua a la entrada y la salida de la torre y, asumiendo una temperatura de 20°C a la salida del sistema, se obtiene una temperatura de sali-

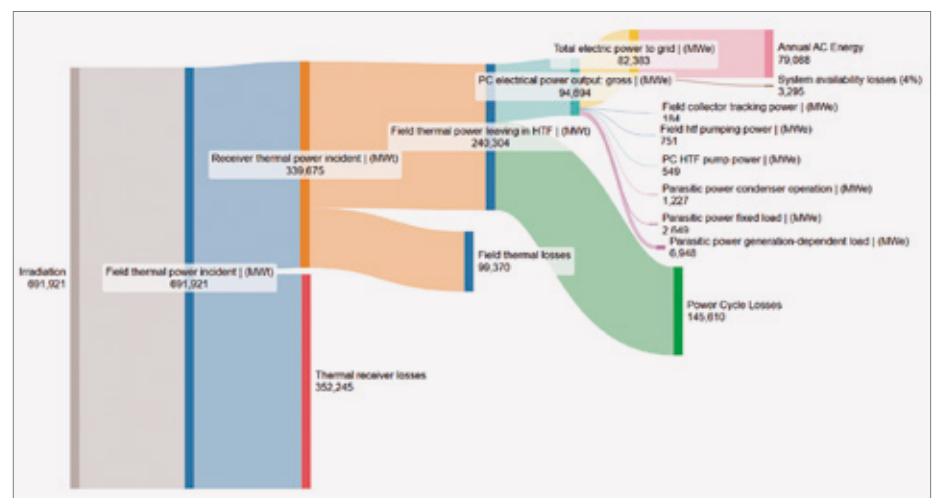


Figura 2: Diagrama de SANKEY a partir de los flujos energéticos procesados a partir de los datos del caso base de SAM.

da que cumpla con la disipación de calor calculada.

El procedimiento llevado a cabo en Matlab consiste en igualar el NTU obtenido por una correlación específica para la torre de refrigeración con el que puede conocerse mediante el método de Poppe para poder conocer el volumen de agua evaporada. Dicha correlación toma la forma:

$$NTU_{Poppe} = 776,8 \cdot (L/G)^{-1,399} \cdot (Tbh)^{-1,097} \quad [1]$$

En lo referente a la modelización del aerorrefrigerador, se han empleado las ecuaciones básicas de la transferencia de calor en intercambiadores de flujo cruzado:

$$\dot{Q} = FUA \Delta T_{lm} \quad [2]$$

En ella, se emplea la variación de temperatura medio logarítmica correspondiente a esta clase de equipos. Además, se interpreta el coeficiente de transferencia de calor como el cómputo de las diferentes resistencias que influyen en dicha transmisión, donde los coeficientes de convección han sido obtenidos a través de correlaciones que permiten obtener las propiedades que influyen en los números de Nusselt, Prandtl y Reynolds. Finalmente, también se emplean los balances de energía tanto para el agua como para el aire, respectivamente:

$$\begin{aligned} \dot{Q}_{agua} &= \dot{m} c_{Pagua} (T_{entrada\ agua} - T_{salida\ agua}) = \\ &= \dot{Q}_{aire} = \dot{m} c_{Paire} (T_{entrada\ aire} - T_{salida\ aire}) \quad [3] \end{aligned}$$

El aerorrefrigerador ha sido dimensionado de manera que pueda aproximarse a la temperatura objetivo de 20°C con un *approach* de 3°C tomando para ello los valores promedio de temperatura de entrada del agua y condiciones atmosféricas.

2.5 Configuraciones del sistema de refrigeración combinada

Se contemplan dos configuraciones distintas para la incorporación del equipo objeto del presente proyecto con el objetivo de disminuir la cantidad de agua evaporada.

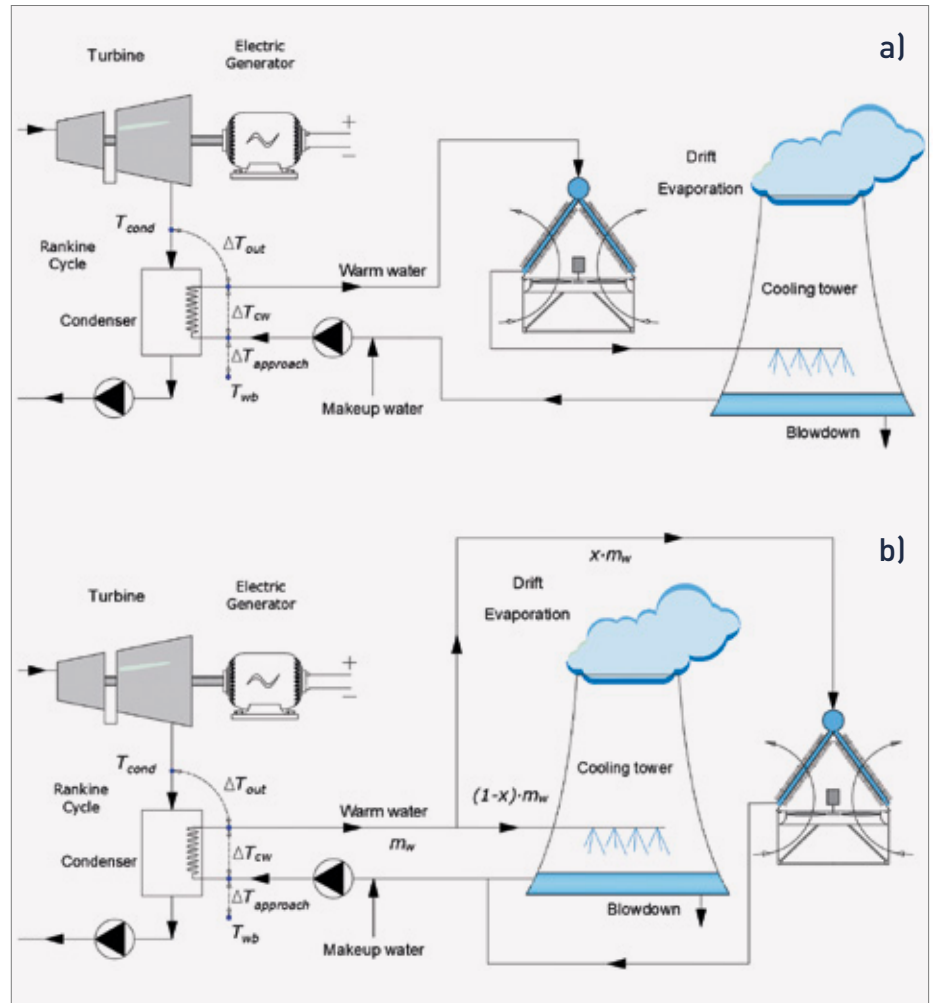


Figura 3: Esquema de la configuración en serie (a) y en paralelo (b).

La configuración en serie contempla la concatenación de ambos equipos de forma que el aerorrefrigerador enfríe el agua antes de su entrada a la torre de refrigeración, y se simula bajo la premisa de que la temperatura del agua a la entrada de la torre de refrigeración es igual a la temperatura de salida del aerorrefrigerador [Fig. 3a], mientras que en la configuración en paralelo [Fig. 3b] se estudian tres posibles regímenes de funcionamiento en los que el 25%, el 50% o el 75% del flujo de agua será derivado al aerorrefrigerador y, el resto, a la torre de refrigeración, teniendo en cuenta la posibilidad de que operen de forma individual el aerorrefrigerador, cuando este sea capaz de disipar la carga térmica pertinente, o la torre de refrigeración, cuando la capacidad de refrigeración del equipo diseñado sea insuficiente. Cuando ambos flujos hayan circulado a través del equipo correspondiente, con-

fluirán de manera que la temperatura de salida del sistema global se rija por la ecuación correspondiente al balance de energía (4) donde x representa la fracción que se deriva hacia el aerorrefrigerador:

$$\begin{aligned} \dot{m} c_{Pagua} T_{agua\ final} &= x \dot{m} c_{Pagua} T_{agua\ salida\ aero} + \\ &+ (1-x) \dot{m} c_{Pagua} T_{agua\ salida\ torre} \quad [4] \end{aligned}$$

La capacidad de los algoritmos abre la puerta a la automatización de procesos que requerían supervisión manual

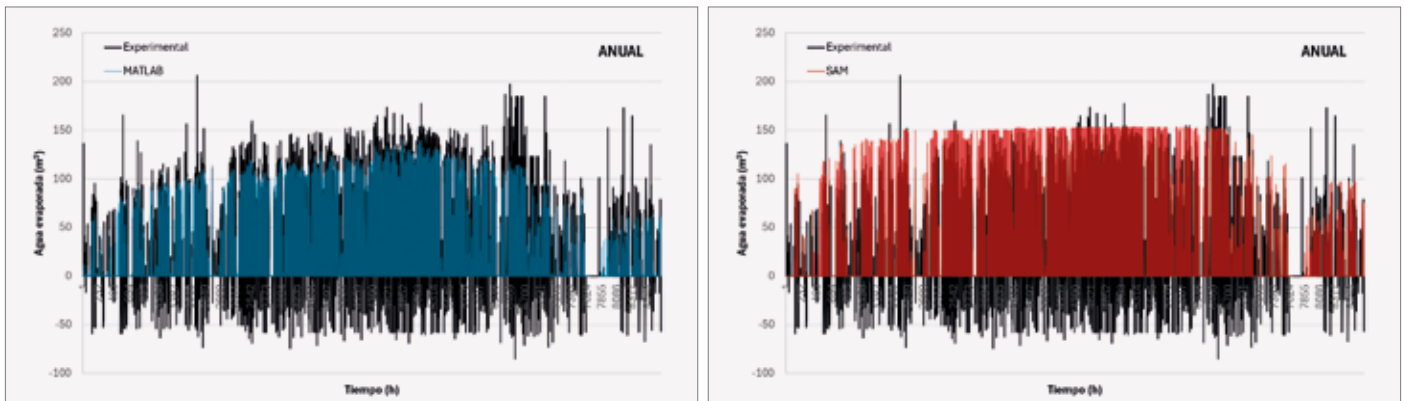


Figura 4: Resultados de agua evaporada según Matlab y SAM sobre los datos experimentales.

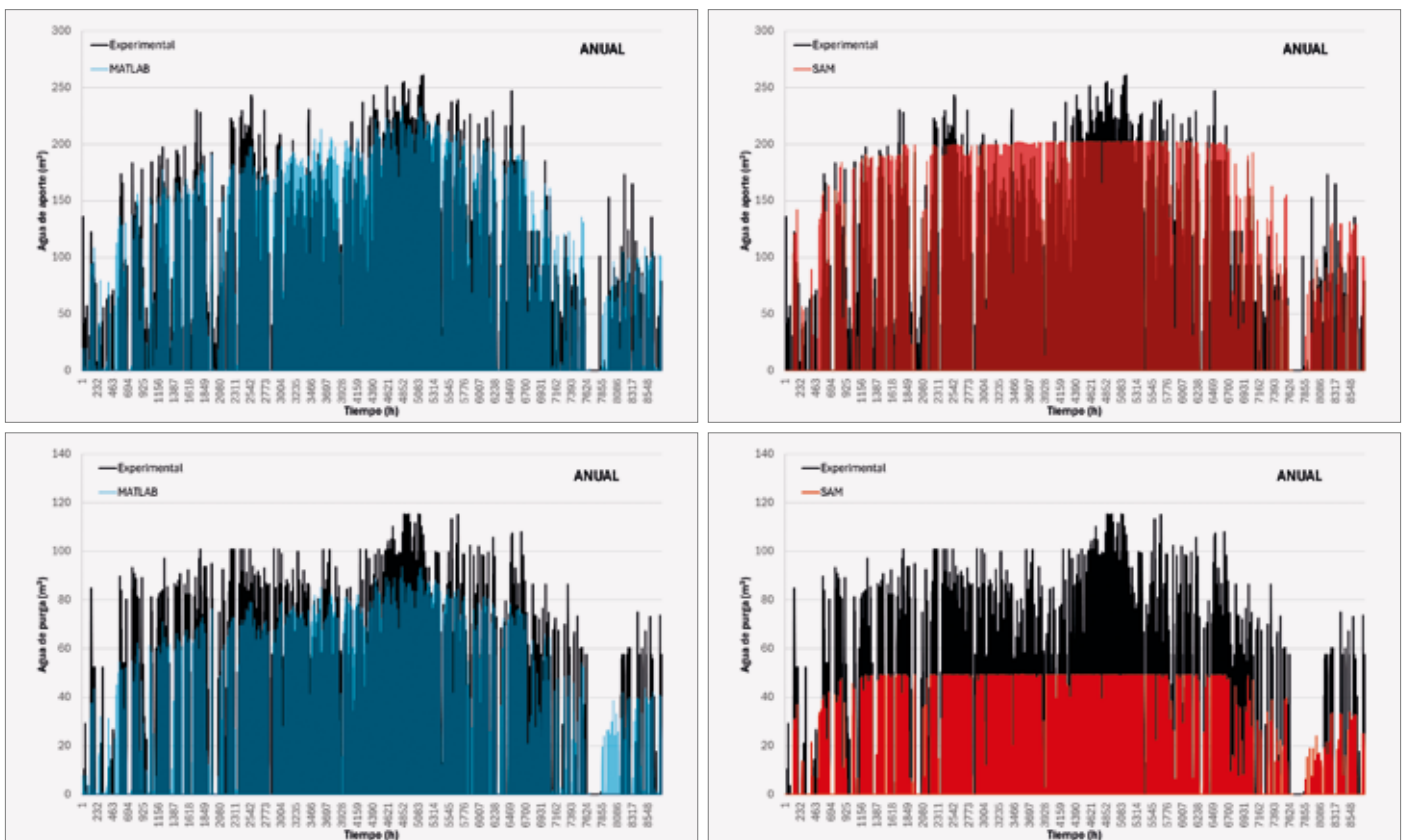


Figura 5: Resultados de agua de aporte y purga según Matlab y SAM sobre los datos experimentales.

3. RESULTADOS

3.1 Consumo de agua evaporada en el caso base

Los valores horarios del agua evaporada por la configuración actual (solo torre de refrigeración) para todo el año en SAM y Matlab toman la siguiente forma: [Fig. 4]

En un rango temporal tan amplio como lo es el anual, es sencillo discernir cómo los valores de SAM se organizan de una forma mucho más uniforme, con diferencias

menos acusadas entre meses con condiciones meteorológicas muy distintas, mientras que el agua evaporada presente en las gráficas asociadas a Matlab sí se ve afectada por estas condiciones, consiguiendo un comportamiento y una evolución anual que se superpone mucho mejor con los datos reales. Se observan tendencias similares tanto para el agua de aporte como para la de purga: [Fig. 5]

El contraste entre ambos evidencia que el método empleado en este proyecto para el

cálculo del agua evaporada, de aporte y de purga consigue resultados más cercanos a la realidad de los que consigue System Advisor Model mediante su proceso de cálculo. Concretamente, el error en el cálculo del agua evaporada es un 6,67% inferior para los sumatorios anuales. [Tabla. 1]

3.2 Consumos para configuraciones en serie y paralelo

A continuación, se exponen los resultados que reflejan la incidencia de la implementación del aerorrefrigerador en el

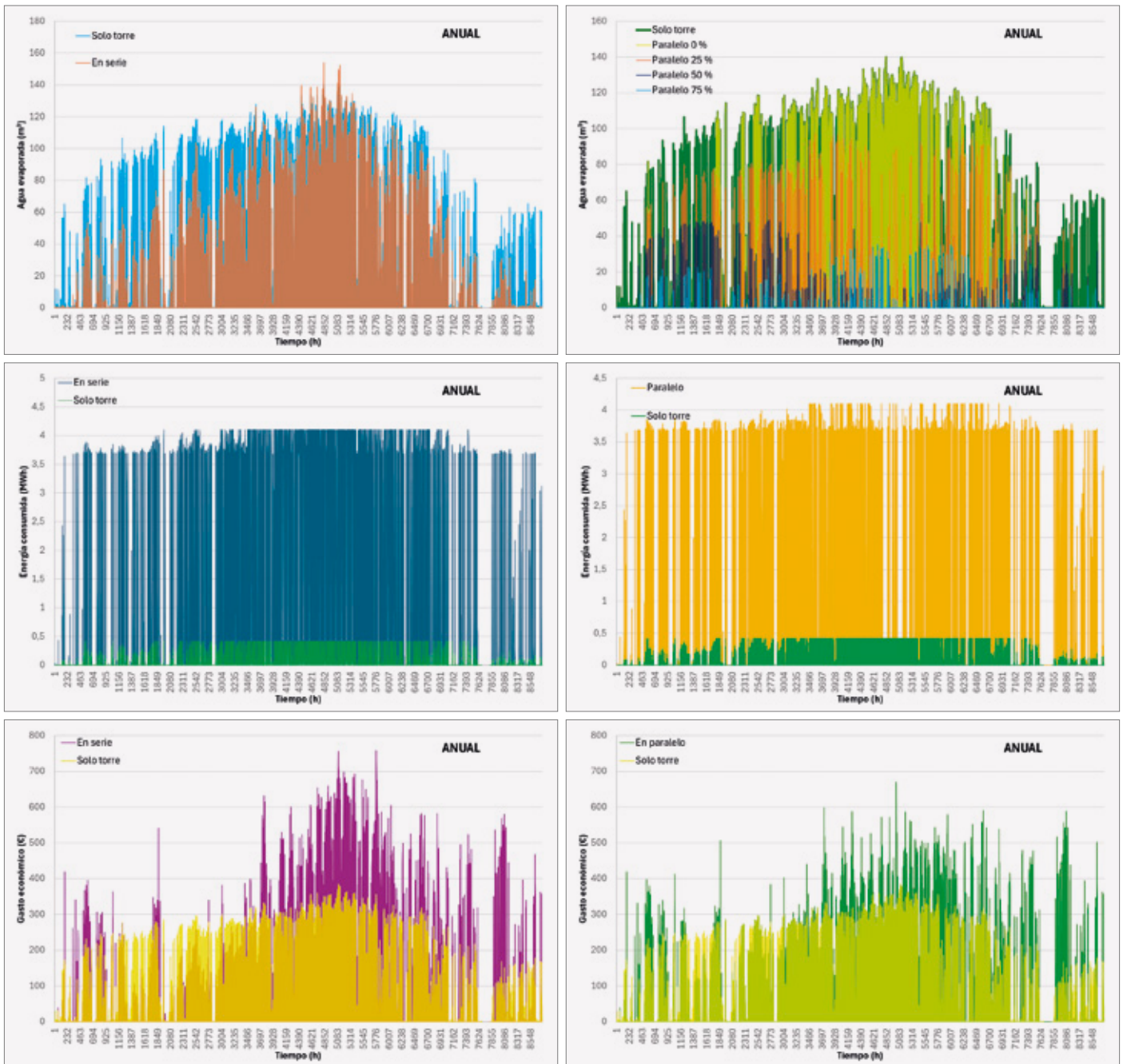


Figura 6: Consumos de agua, energético y económico de la configuración en serie y en paralelo frente a la configuración actual.

sistema en base a las alteraciones en el agua evaporada, la potencia consumida y el coste económico conjunto de ambas

variables, realizándose también un análisis económico que permita comparar el impacto de múltiples factores de mane-

ra simultánea, pudiendo evaluarse así la viabilidad del proyecto y su aportación al funcionamiento de la central en aspectos de rendimiento, ahorro y sostenibilidad para cada una de las alternativas mencionadas. [Fig. 6]

SUMA Y ERROR	EVAPORACIÓN	PURGA	APORTE
VILLENA (m ³)	219568,94	116335,58	335906,75
SAM (m ³)	253436,31	80807,26	334245,13
MATLAB (m ³)	200360,55	133573,70	333936,36
MAPE SAM (%)	15,42	30,54	0,50
MAPE MATLAB (%)	8,75	14,82	0,59

Tabla 1. Sumatorios y MAPE anuales del consumo de agua para Matlab y SAM.

De forma anual, se obtiene un volumen de agua evaporada de 147465,10 m³, un 26,45% menos que en la configuración existente, mientras que, en el caso de la configuración en paralelo, el volumen anual es de 159732,21 m³, que supone un

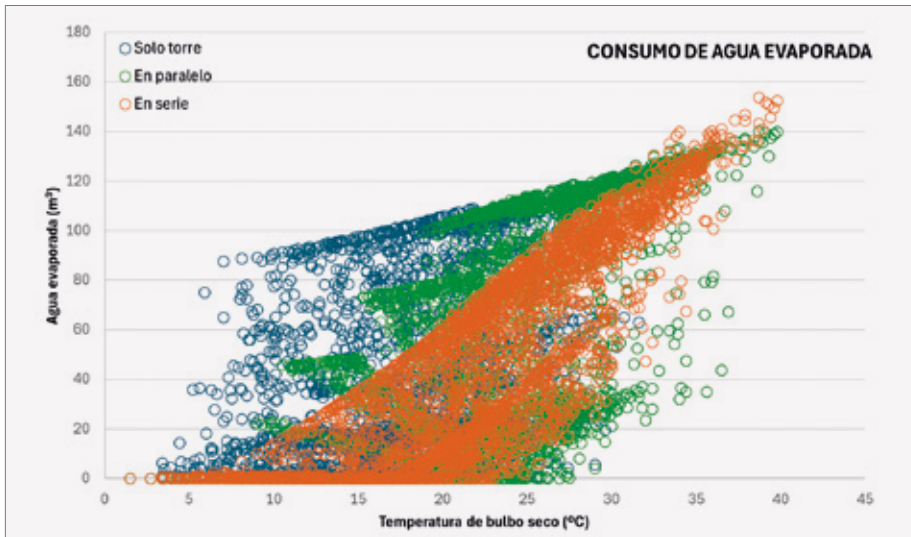


Figura 7: Consumo de agua en función de la temperatura ambiente.

20,28% de agua consumida respecto a la torre en su funcionamiento individual. Por último, para conocer el consumo de agua a medida que aumentan las temperaturas, se exponen estos consumos en función de la temperatura de bulbo seco. [Fig. 7]

4. DISCUSIÓN

Las diferencias registradas entre los resultados obtenidos por el método Poppe y el empleado por SAM pone en valor el método de Poppe como una alternativa considerablemente más válida para la previsión de los consumos de agua, demostrando la relevancia del calor latente en estos procesos. La contribución del aerorrefrigerador es especialmente notoria en los meses asociados a temperaturas de bulbo seco más bajas.

El consumo energético experimenta un aumento muy notable con respecto a la torre de refrigeración, asociada al número de ventiladores que conforman el aerorrefrigerador. Si bien la configuración en serie presenta un promedio más favorable de forma general, los valores más bajos de consumo energético para temperaturas altas se consiguen para la configuración en paralelo, lo cual reafirma la mayor eficacia del aerorrefrigerador a bajas temperaturas.

Cabe destacar el claro comportamiento escalonado por parte de la configuración en paralelo, de donde puede discernirse que el aerorrefrigerador puede operar por sí mismo hasta temperaturas cercanas a los 9°C. La configuración del 25% trabaja entre los 9 y los 11°C, mientras que la relativa al 50% actúa desde los 11°C hasta los 15°C. Por último, la configuración del 75% es válida para un intervalo entre los 15 y los 22°C, si bien existen amplias superposiciones vinculadas a la dependencia de la humedad por parte de la capacidad de disipación de la torre. Esta disposición concede una versatilidad inherente al hecho de poder controlar qué proporción del caudal circula hacia el aerorrefrigerador que permite anular casi por completo el volumen de agua evaporada si se dirige un flujo de agua cercano al 100% hacia el aerorrefrigerador en meses en los que predominan las bajas temperaturas, y destinar la torre de refrigeración a meses de verano, donde la transferencia de calor con el aire a temperatura ambiente se dificulta.

El gasto económico global se ve intensamente influenciado por la evolución del precio de la energía a lo largo del año, pero el ahorro del agua y esta fluctuación en los precios se combinan de forma especialmente favorable en marzo y abril, además de mayo para la configuración en serie. Teniendo en cuenta la diferencia

conseguida en estos meses, se obtiene un ahorro anual de 20557,05€ para la configuración en paralelo y de 36325,70€ para la configuración en serie.

De esta manera, las funciones desarrolladas consiguen predecir el consumo de agua evaporada en torres de refrigeración con mayor precisión que las existentes, pudiendo emplearse para conocer, con un margen de error muy reducido, los volúmenes que serán necesarios en rangos de tiempo muy variados y toda clase de condiciones atmosféricas. Como ya se ha demostrado, la aplicación de estas herramientas en el desarrollo de proyectos de ingeniería energética con el objetivo, en este caso, de cuantificar la incidencia de la inserción de sistemas de refrigeración alternativos en los consumos de agua, energético y económico, proporciona información válida y útil de cara a la planificación en procesos de refrigeración industrial y generación de energía.

No obstante, la función desarrollada está ideada para torres de refrigeración de tiro forzado a contraflujo, por lo que la simulación orientada a torres de refrigeración de diferentes clasificaciones conllevaría modificaciones en el código que permitan adaptar las herramientas creadas a las necesidades de sistemas distintos. Un ejercicio útil y valioso para la comprobación de la validez de los códigos y métodos empleados en este proyecto sería su aplicación para datos de diferentes plantas y condiciones meteorológicas. Por otra parte, si bien se han cuantificado y comparado las alternativas desde un punto de vista económico, los cálculos llevados a cabo tienen como objetivo principal la minimización del consumo de agua y no han sido orientados para la minimización del coste, por lo que la inserción de los valores de precios del agua y la energía tenidos en cuenta en el código permitirían optimizar la distribución de las configuraciones a lo largo del año en función, no solo de las condiciones atmosféricas, sino también de las fluctuaciones de los precios previstos.

5. CONCLUSIONES

A través del presente artículo, ha quedado demostrada la validez del método de Poppe, puesto en práctica mediante diferentes funciones en Matlab, para la obtención del agua evaporada, obteniéndose errores inferiores al 10% en esta magnitud, más de un 6% menos del que consigue NREL mediante el método de cálculo implementado en SAM, demostrando la influencia de la humedad y otras condiciones meteorológicas en el funcionamiento de la torre de refrigeración. El objetivo principal de este proyecto, la reducción del consumo de agua, se ha visto satisfecho alcanzándose un ahorro máximo mensual mediante la configuración en paralelo para el mes de diciembre, con un consumo del 12,68% respecto al actual, mientras que la configuración en serie consigue un mayor ahorro anual, con un 73,54% del consumo de la torre de refrigeración frente al 79,72% para la configuración en paralelo.

Las configuraciones estudiadas han revelado una mayor rentabilidad económica y energética para la configuración en paralelo, especialmente por la adaptabilidad de este sistema en función de la época del año y las condiciones meteorológicas, permitiendo darle una mayor fracción del flujo de agua a refrigerar al aerorrefrigerador cuando la diferencia de temperaturas entre el agua y el aire es lo suficientemente baja, si bien el ahorro es superior para la configuración en serie en meses en los que el precio del kWh se sitúa muy por debajo del precio del agua. Sin embargo, la configuración en serie también sale beneficiada si se comparan los meses en los que las nuevas configuraciones consiguen un gasto económico inferior. Estos intervalos corresponden a marzo, con un gasto de 22608,69€ para la configuración en paralelo y 20945,69€ para la configuración en serie respecto a los 32731,44€ asociados a la torre de refrigeración funcionando de forma individual, y en abril, donde se invertirían 37472,79€ en el funcionamiento en serie y 28360,15€ en



paralelo, mientras que el funcionamiento actual supondría un gasto de 47907,09€.

La sucesión lógica para futuras líneas de investigación está asociada con la incorporación de un sistema de almacenamiento térmico que permita estudiar el funcionamiento de las configuraciones del sistema de refrigeración diseñado durante la noche, cuando las temperaturas de bulbo seco son más bajas y la humedad relativa es habitualmente más elevada. Asimismo, la incorporación de sistemas de refrigeración alternativos que impliquen un consumo de agua pero que también puedan combinarse con el aerorrefrigerador proyectado supondrían un avance considerable en el control del consumo de agua sin sacrificar de forma notable el rendimiento de la central ni elevar el coste energético o económico sobre límites poco viables, especialmente en meses de verano donde las elevadas temperaturas de bulbo seco impiden una aportación relevante del aerorrefrigerador del sistema.

En conclusión, los cálculos, deducciones y tratamiento de datos y resultados relativos al funcionamiento del sistema de refrigeración analizado conceden una información valiosa en la simulación orientada a minimizar el consumo de agua en plantas de generación, aportando soluciones a la desertificación y los desafíos climáticos actuales con alternativas válidas y efi-

cientes para la obtención de energía de forma sostenible, favoreciendo el desarrollo de tales tecnologías, esenciales para lograr avances sólidos y permanentes en el ámbito industrial y social.

6. REFERENCIAS

- [1]. Generación total de energía eléctrica: <https://www.sistemaelectrico-ree.es/es/informe-del-sistema-electrico/generacion/generacion-de-energia-electrica/generacion-total-de-energia-electrica/>
- [2]. Portales Rodríguez, R. M. (2025). Análisis de alternativas para la disipación de calor en la Planta Termosolar Villena-Enerstar con el software System Advisor Model (Trabajo de Fin de Grado). Universidad Miguel Hernández de Elche, Escuela Politécnica Superior de Elche. <https://hdl.handle.net/11000/37207>
- [3]. Sagarzazu Robles, M. (2025). Modernización de la Planta Termosolar de Villena mediante la inclusión de almacenamiento térmico (Trabajo de Fin de Grado). Universidad Miguel Hernández de Elche, Escuela Politécnica Superior de Elche. <https://hdl.handle.net/11000/37542>
- [4]. Boretti A., Nayfeh J., Al-Kouz W. Validation of SAM Modeling of Concentrated Solar Power Plants. *Energies*. 2020; 13(8):1949. <https://doi.org/10.3390/en13081949>



RÉQUIEM POR LA FUENTE DE LUCEROS

Autor: Javier García Lloréns

Perito Industrial



A modo de introducción quiero dejar claro, que el contenido de este artículo no trata de un estudio científico del problema, ya que mis conocimientos no alcanzan para tanto. Solo aplico el sentido común, tratando de exponer por escrito lo que a simple vista se aprecia. El deterioro de la Fuente de Luceros no se le debe achacar a la mala suerte, y aún menos, a un espectáculo tan nuestro como “les mascletaes” en vísperas de nuestra fiesta grande.

Deseo aclarar que este trabajo se realizó hace tiempo (2018), y antes de la última reparación profunda de los ornamentos deteriorados de la fuente. No obstante, y debido a que el agrietamiento de las esculturas ha comenzado a volver a manifestarse (según artículo de prensa local), he considerado conveniente publicarlo ya que, si no se remedia, las fotografías que en su momento se tomaron volverán a estar de actualidad.

Aunque nací en Alcoy, me siento tan alicantino como el que más, puesto que hace 50 años que aquí vivo, y por ello, lo que afecta a Alicante a mí también me afecta.

No pasa ningún año en que, finalizadas las hogueras, comiencen a correr ríos de tinta sobre la **no conveniencia** de disparar “les mascletaes” en la Plaza de Luceros, por el deterioro que sufre el monumento de la fuente, a consecuencia los elevados niveles de presión sonora y vibraciones que estos actos originan. Pues bien, aunque como se suele decir que “tota pedra fà paret”, las esculturas de la fuente están condenadas a morir por la enfermedad que sufren desde hace tiempo. Me refiero al deterioro (oxidación) manifiesta de los herrajes o armaduras que como refuerzo se encuentran en **el interior de las figuras y ornamentos**, ya que por su esbeltez y para que sean resistentes, se precisa incorporarlas junto con el hormigón o argamasa utilizado. Al conjunto se le llama hormigón armado.

Como es sabido, los elementos de hormigón armado que se encuentran a la intemperie, balcones, cornisas, etc., son los



Figura 1. Detalle de desprendimiento de cemento en dos figuras por oxidación de las armaduras.

lugares donde con más frecuencia aparecen daños debidos al desprendimiento parcial de la capa de hormigón, que tienen su origen la mayoría de las veces en la corrosión de sus armaduras. Estas patologías se manifiestan primero mediante la aparición de fisuras de forma puntual o longitudinal, dejando las armaduras próximas a la superficie sin protección, por lo que con el tiempo quedan recubiertas por una película de óxido.

Aunque el hormigón sea un medio denso, una vez fraguado no está exento de oquedades a escala microscópica. Estas oquedades van unidas entre sí por poros muy finos, formando una red interna que pueden llegar hasta la superficie. En el hormigón y durante su primer año de vida, estas oquedades son ocupadas por partículas de cal que provienen del cemento y que son

el residuo de las reacciones químicas que dan lugar a la solidificación del hormigón días después de su vertido. Esta cal es de gran utilidad porque es la que origina la creación en las armaduras de una película protectora contra la formación del óxido, se dice entonces que el acero se ha pasivado. Pero con el tiempo, esta situación cambia, primero con la lluvia, que puede penetrar en el hormigón hasta 2 ó 3 cms. de profundidad en los ciclos alternos de humedad/secado.

Por otra parte, el aire del ambiente contiene gas carbónico y oxígeno, los cuales siguen el mismo camino que el agua de lluvia, **o el agua de la propia fuente**, penetrando a través de los poros del hormigón. La humedad, el gas carbónico y el oxígeno son los ingredientes necesarios para desencadenar el proceso de oxidación.



Figura 2. Fisura en una pata de caballo por oxidación.

El gas carbónico en primer lugar va a producir lo que se llama la carbonatación del hormigón reaccionando químicamente con los residuos de cal libre. Como consecuencia de esto, la capa pasiva y protectora de los aceros va a romperse y, a partir de este estado, el oxígeno podrá atacar al acero siempre que el ambiente sea húmedo (**la fuente lo es**). Entonces, se desarrolla la reacción de corrosión propiamente dicha, dando lugar a la formación de sales de hierro en capas superpuestas en el acero. Estas capas originan un importante aumento de volumen de las armaduras y en consecuencia se inicia un empuje hacia el exterior que se manifiesta primero con la formación de fisuras fácilmente visibles, para terminar, rompiendo la delgada capa de hormigón y originando su desprendimiento. Y esto es lo que está pasando (desde hace años) con las esculturas de la fuente. A simple vista se aprecian estas armaduras oxidadas que, por haber aumentado su volumen han llegado a romper determinados elementos y están a punto de romper otros. Además, existen gran cantidad de grietas en patas y lomos de los caballos que en poco tiempo se magnificarán para después fragmentarse.

En cuanto al posible deterioro del monumento por los espectáculos pirotécnicos, hay que entender los fenómenos que se producen con las explosiones.

Cuando un explosivo reacciona como tal, se producen una serie de fenómenos denominados ondas, tales como: onda detonación, de choque o de presión, de tracción, onda aérea y onda de vibración. También existirán proyecciones si el explosivo se encuentra confinado.

De estos fenómenos los que nos mas interesan en el caso de nuestra fuente, son *la onda aérea y la onda de vibración*, puesto que por elevado que sea el nivel sonoro (decibelios), el posible daño a los elementos próximos no se deberá a que en las "masclètàes" y en indeterminados momentos, se hayan alcanzado creo recordar, picos de 115 dB(A).

- **ONDA AÉREA:** Cuando un explosivo detona, **tanto al aire libre como confinado en el terreno**, provoca una presión en el aire por el que se propaga dicha onda. Esta onda aérea, aunque



Figura 3. Loseta de material adsorbente.

en menor cuantía que la onda de vibración del terreno, puede ocasionar daños en las edificaciones próximas al oponerse a su expansión (efecto pantalla). Estos daños se traducen en rotura de cristales, desajustes de puertas y ventanas e inclusive puede abrir grietas en las paredes si se dan las circunstancias adecuadas.

- **ONDA DE VIBRACIÓN:** Son los efectos mecánicos (movimientos del terreno) que, en forma de ondas de vibración, se originan en las inmediaciones de una voladura, como consecuencia de la detonación del explosivo confinado en una pequeña zona (barrenos u otros análogos). Las ondas de vibraciones, **al transmitirse por el terreno**, pueden originar daños de importancia en las edificaciones cercanas al punto de voladura, de ahí que se hace necesario adoptar una serie de medidas de seguridad para planificar las mismas.

De estos fenómenos anteriores, yo descartaría en principio las vibraciones como causa general del deterioro de la fuente, puesto que parte del espectáculo pirotécnico, se realiza por medio de tracas y petardos suspendidos por cuerdas o cables, y por ello, la transmisión de vibración al terreno es despreciable. Solo nos quedan las vibraciones de las carcacas, puesto que estas se emplazan directamente sobre una zona sólida (suelo).

Estas vibraciones transmitidas al terreno se pueden atenuar sensiblemente si se intercala un entre la carcaca y el suelo un material adecuado (adsorbente) de los en el mercado existe una amplia oferta.

Por todo lo anterior, está bien que se cubran las figuras para protegerlas de lo efectos de las ondas sonoras aéreas. Pero el Ayuntamiento debería tener bien claro, que la fuente está condenada a morir por otra causa muy distinta y que curiosamente, nadie en su momento tuvo en cuenta, y pocos lo hacen en la actualidad.

Muy a mi pesar la solución para detener la corrosión de los elementos interiores (armaduras), pasa por descarnar las zonas deterioradas hasta llegar el hierro, y si este tiene grosor suficiente se deberá eliminar a conciencia todo el óxido, pasivar el hierro y cubrirlo con mortero de restauración. Todo eso son palabras mayores y solo lo debe hacer personal muy cualificado. En las zonas donde aparentemente solo existan grietas, estas deberán obturarse para atenuar la penetración de la humedad.

Un problema añadido al anterior es el misterioso color ocre que adquiere la fuente y pese a que se ha raspado en más de una ocasión, y pasado un tiempo no muy dilatado, la fuente vuelve a teñirse. Pues bien, si el agua es la misma que la del resto de las fuentes y en las otras no les sucede este fenómeno o al menos es inapreciable, no quedará más remedio pensar que el problema lo trae la misma fuente.

Como pistas añadidas cabe decir, que solo se colorean las zonas donde el agua lamina y donde hay salpicaduras, quedando exento el vaso inferior (vaso circular) y sus paredes. Visto esto, si el problema es de la fuente ¿de dónde proviene el mismo?

Si se tomaran muestras de las zonas coloreadas y se analizaran, probablemente el resultado sería la existencia de **mini partículas de hierro**. Y si así fuera, el origen en de este no puede venir de otro lugar que no sean las cañerías del circuito cerrado de agua de la propia fuente, es decir, si las cañerías de aspiración/impulsión están oxidadas en su interior, y además como preceptivamente el agua esta clorada se desprenderán continuamente estas indeseadas partículas de hierro. Las mismas serán arrastradas al exterior por el flujo del agua presurizada, y al laminar el agua por los vertederos de la fuente y salpicar los bajos de las esculturas, estas entrarán en contacto con el oxígeno del aire oxidándose con rapidez, quedando adheridas a la superficie porosa de la cara exterior del vaso superior y partes bajas de las esculturas.



POSIBLES SOLUCIONES AL PROBLEMA

- Tratamiento permanente del agua por medio de la instalación de los elementos necesarios, tales como un ablandador mecánico del agua, combinado con filtros de arena verde y la cloración y filtraje del sistema.
- Sustitución (si es posible) de las conducciones por otras que no ofrezcan el problema de oxidación (plástico).

- Cerrar el flujo de agua por las salidas de las esculturas, dejando operativos únicamente los del vaso inferior. Y de paso, se atenuaría el deterioro de las esculturas.

Para finalizar comentaré que este problema del coloreado rojizo de la fuente, lo están padeciendo igualmente determinadas fuentes la ciudad de Sevilla (me enteré por casualidad vía Internet).

Alicante, 2018



AUTOMATIZACIÓN Y DISEÑO ELÉCTRICO

de un sistema de clasificación y paletizado
para una línea de producción
de bebidas carbonatadas

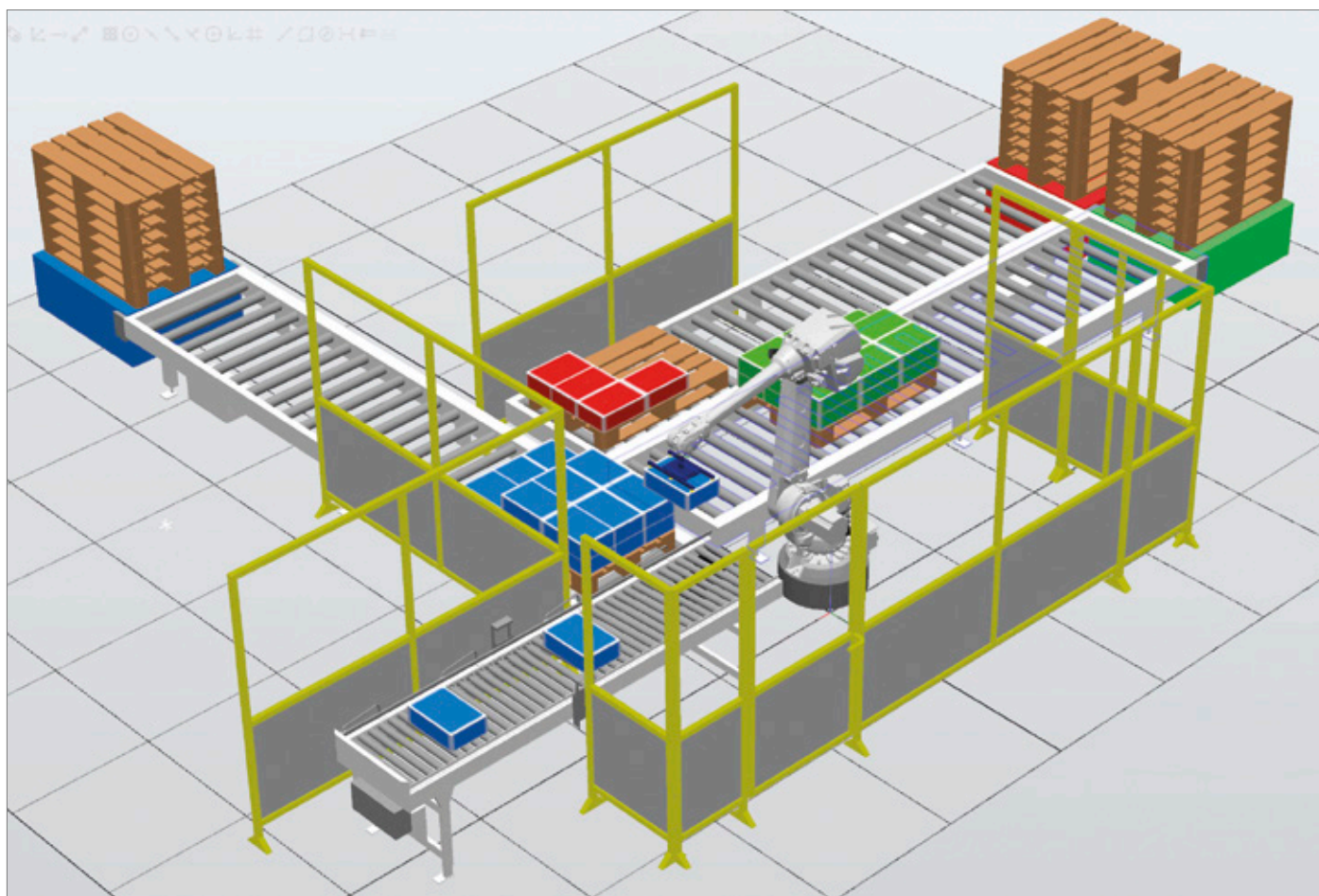
Autor: Jordi Samper Llorens

Trabajo Final de Grado. Grado en Ingeniería Eléctrica

Tutor: Juan Ernesto Solanes Galbis

UPV-Campus Alcoi





La finalidad del proyecto es automatizar el proceso de clasificación y paletizado al final de una línea de producción de bebidas carbonatadas en lata. Este tipo de proceso es habitual en la industria alimentaria, pero a menudo se realiza de forma manual o mediante sistemas que solo son capaces de gestionar un producto concreto. Sin embargo, la creciente diversificación de sabores, formatos y variantes dentro del sector, especialmente en empresas jóvenes o emergentes, obliga a reorganizar continuamente la producción y dificulta la automatización tradicional. El proyecto aborda precisamente este desafío: crear un sistema automatizado capaz de recibir cajas de distintos productos muy similares entre sí, clasificarlas de forma autónoma y depositarlas en palets específicos para cada tipo, con la posibilidad de operar con uno, dos o tres productos dependiendo de la necesidad.

El proyecto parte de la observación de procesos de paletizado que se encuentran automatizados en la industria, pero casi

siempre para un producto único. Cuando la línea de producción alterna productos similares, por ejemplo, bebidas con distintos sabores o ingredientes, la automatización suele romperse, obligando a los operarios a realizar tareas de clasificación manual. Este tipo de operación implica esfuerzo físico, riesgo de errores y un coste adicional en tiempo y recursos humanos. La propuesta del TFG consiste, por tanto, en simular y diseñar un sistema automatizado completo que sea modular, escalable y flexible, capaz de adaptarse a variaciones de producto o configuración sin requerir una reprogramación profunda del sistema. [Fig. 1]

Para ello, el proyecto utiliza dos herramientas centrales: **RobotStudio**, un entorno de simulación avanzado desarrollado por ABB para robots industriales IRB; y **TIA Portal**, el entorno de programación de sistemas de automatización SIMATIC de Siemens. La interacción entre ambos sistemas se logra mediante un flujo de datos

realista basado en **OPC UA**, haciendo que el PLC simulado pueda enviar información al robot y recibir señales de sensores virtuales integrados en RobotStudio. La simulación no es un juego visual, esta reproduce con gran fidelidad cómo funcionaría el sistema real, desde sensores y motores hasta comunicaciones industriales, lo que permite validar previamente el diseño, optimizar la lógica de control y garantizar la coherencia de los procesos sin necesidad de disponer físicamente del equipo.

La creciente diversificación de sabores, formatos y variantes obliga a reorganizar continuamente la producción.



En primer lugar, se contextualizan las razones de la automatización. El auge de las bebidas carbonatadas artesanales y de baja graduación ha generado una proliferación de productos similares, que comparten dimensiones de lata, cajas estándar y pesos muy parecidos. Por ejemplo, una caja típica de 24 latas de 330 mililitros tiene unas dimensiones aproximadas de 400 mm x 267 mm x 125 mm y pesa alrededor de 8,4 kg. Si se suman embalajes y tolerancias se considera una carga estimada de 9 kg por caja. Estas características condicionan la selección del robot, la

disposición de las cintas, la capacidad de las herramientas de agarre y la configuración de velocidad y trayectorias.

En RobotStudio se modela una línea compuesta por cuatro cintas transportadoras: una principal, que recibe todas las cajas, y tres adicionales, cada una destinada al paletizado de un producto diferente. Los productos se diferencian visualmente por el color de sus cajas, lo que en un sistema real podría equivaler a variantes de sabor o características (por ejemplo, producto regular, versión baja en azúcar, y versión

con otro sabor). La detección se realiza mediante un sensor RGB *QCM50-K3D60-Q8-5* modelado como Smart Component en RobotStudio. Al no disponer de detección analógica avanzada en la simulación, se opta por una representación simplificada con tres salidas binarias, una por cada tipo de caja.

Además del sensor RGB, se utiliza una báscula en la cinta inicial, implementada como un sensor volumétrico en RobotStudio, ya que la herramienta no permite simular sensores de peso reales. Esta báscula cumple un rol esencial: impide que se introduzcan nuevas cajas mientras detecta la presencia de una ya en la cinta, evitando colisiones o acumulaciones que puedan distorsionar la clasificación. [Fig. 2]

La pieza clave del sistema de manipulación es el robot industrial **ABB IRB 4600-20/2.5**, elegido por su capacidad de carga (hasta 20 kg), su alcance de 2,50 metros y su velocidad. Aunque otras opciones como el IRB 2600 fueron consideradas, la necesidad de alcance combinado con la posible ampliación futura del sistema inclinó la elección hacia el IRB 4600. El robot opera con el sistema RobotWare 6.50 y se programa en RAPID, el lenguaje propio de ABB, diseñado para ser intuitivo y flexible, con tipos de datos pensados para trayectorias robóticas (robtarg, wobjdata, etc.).

La modularidad del sistema es uno de los puntos más importantes: aunque el proyecto se enfoca en tres productos, toda la arquitectura está diseñada para permitir añadir más clases de producto, cambiar la geometría de las cajas o modificar el patrón de paletizado sin alterar la lógica principal. Esto se consigue mediante una estructura clara de variables, etapas y transiciones tanto en el código del PLC como en el del robot, y mediante una configuración de señales consistente y fácilmente ampliable.

En el estudio previo a la realización del proyecto y el análisis de herramientas, se explica también la razón por la que se



Figura 2. Báscula implementada como sensor volumétrico.



opta por no utilizar el módulo PowerPac de RobotStudio, diseñado específicamente para paletizado, pero limitado en modularidad y especialmente en compatibilidad con PLCs externos y ciertas configuraciones de simulación. El objetivo del proyecto no es simplemente realizar un paletizado, sino construir un ecosistema automatizado

completo donde sensores, lógica y robótica convivan reproduciblemente dentro de un entorno industrial realista [Fig. 3].

En cuanto al PLC, el sistema se implementa con un **Siemens S7-1200, modelo 1215 DC/DC/Rly**, que combina entradas y salidas digitales con relés, suficiente

para controlar cintas, sensores y señales hacia y desde el robot. El modelo elegido permite configuraciones avanzadas y una integración fluida con TIA Portal y PLCsSim, que es esencial para ejecutar la simulación. El PLC se programa siguiendo una metodología basada en **diagramas GRAFCET**, un estándar muy utilizado en automatización para describir secuencias de operación. Estos diagramas se traducen posteriormente a lenguaje Ladder (contactos), totalmente compatible con la norma IEC 61131-3. El uso de GRAFCET permite visualizar el flujo de operaciones, dividir la lógica en módulos y garantizar que las secuencias puedan extenderse si se añaden más productos o estaciones.

Se desarrollan de forma detallada numerosos GRAFCET relacionados con diferentes fases: emergencia, marcha/paro, clasificación de cada tipo de caja, gestión de nuevo palet, reinicio de trayectorias, contadores, etc. Esta estructura permite, por ejemplo, que cuando el sensor RGB detecta una caja azul, se active la etapa correspondiente, que ordena al robot tomar el producto, seguir una trayectoria específica y depositarlo en el palet azul. Cuando



Figura 3. PLC Siemens S7-1200, modelo 1215 DC/DC/Rly

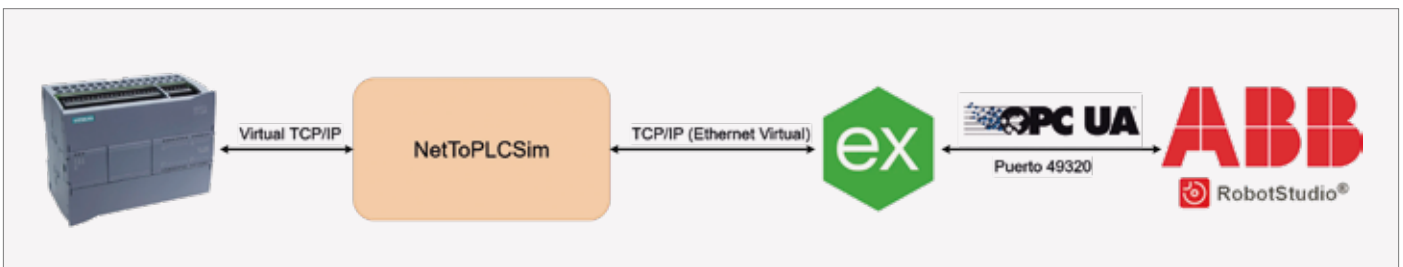


Figura 4. Cadena de Comunicación

se completa un palet, se activa automáticamente la secuencia que ordena retirar el palet lleno y colocar uno nuevo, gestionando contadores y verificando disponibilidad mediante señales del HMI.

La interacción entre TIA Portal y RobotStudio es uno de los puntos técnicamente más complejos. Para permitir que un PLC simulado (PLCSim) controle un robot simulado, se requiere una cadena de comunicación basada en:

- **PLCSim**, que emula el PLC S7-1200.
- **NetToPLCSim**, software intermediario que permite que un PLC virtual acepte conexiones externas mediante red virtual.

- **KEPServerEX**, que actúa como servidor OPC UA, traduciendo las etiquetas del PLC a nodos accesibles desde RobotStudio.

- **Smart Components** en RobotStudio, que representan sensores, activadores y elementos mecánicos conectados al PLC.

El puerto usado por PLCSim debe ser redirigido por NetToPLCSim para permitir la comunicación mediante OPC UA. KEPServerEX toma la IP proporcionada por NetToPLCSim y construye un canal S7-1200 que replica exactamente cómo un PLC físico dialogaría con un servidor OPC. Finalmente, RobotStudio se conecta al servidor OPC UA y accede a las etiquetas del PLC como señales externas. [Fig. 4]

Gracias a este flujo, la simulación adquiere un nivel de realismo muy alto: cuando una caja atraviesa el sensor en RobotStudio, este genera una señal que KEPServerEX reenvía al PLC. El PLC procesa esa señal, ejecuta la lógica Ladder y activa una salida. Esa salida llega al robot, que reacciona ejecutando una trayectoria RAPID. Todo ocurre a nivel virtual, pero perfectamente sincronizado y replicable en un entorno físico con los mismos códigos.

Finalmente, el proyecto demuestra que el sistema funciona correctamente en diferentes escenarios. Se validan secuencias como la parada de emergencia, la marcha/paro de la línea, el funcionamiento cuando solo se introduce un tipo de pro-

ducto y el comportamiento cuando se envían cajas de todos los tipos.

Las simulaciones muestran al robot realizando movimientos suaves, sin colisiones y con trayectorias optimizadas para minimizar el tiempo de ciclo. Además, se comprueba que la lógica de contadores funciona correctamente, gestionando la cantidad de cajas por palet y activando la secuencia de reposición cuando se alcanza la capacidad predefinida.

Pese a tratarse de una simulación, tanto los datos obtenidos, el desarrollo y la programación son trasladables a un entorno real si este cuenta con dimensiones similares. Además, RobotStudio permite realizar programación offline, por lo que en caso de tener que realizar ajustes al proyecto una vez sea llevado a cabo, estos pueden ser simulados previamente e implementarse asegurando el funcionamiento correcto de la línea de producción.

Durante el proyecto se ha realizado también el **dimensionamiento eléctrico**, donde se estiman las cargas, protecciones y requisitos de potencia. Aunque se trata de un entorno simulado, el cálculo eléctrico es fundamental para garantizar que el sistema sería viable si se implementara físicamente. Se consideran las corrientes de cada motor, el consumo del robot, las protecciones térmicas y fusibles, así como la necesidad de separar circuitos de potencia y mando según normativa.

En el desarrollo del trabajo se han tenido en cuenta los ODS (Objetivos de Desarrollo Sostenible). Se destaca especialmente el ODS 9 (Industria, innovación e infraestructura), ya que el proyecto promueve la digitalización industrial, el uso de gemelos digitales y la transición hacia la Industria 4.0. También se sigue el ODS 13 (Acción por el clima), subrayando que la simulación permite reducir la huella de carbono al evitar pruebas físicas innecesarias, errores en fase de montaje y prototipos descartados prematuramente.



Figura 5. S7-1500.

Sin embargo, el desarrollo también revela algunas limitaciones. Por ejemplo, la simulación del sensor RGB es demasiado simple si se compara con el comportamiento real de un sensor industrial, que está expuesto a variaciones de iluminación, desgaste óptico y ruido. También se identifican posibles inconsistencias en la sincronización entre sensores de palets, contadores y estados intermedios, que podrían causar errores si el sistema se reinicia de forma abrupta.

El proyecto demuestra que el sistema funciona correctamente en diferentes escenarios

El trabajo futuro propuesto incluye varias mejoras importantes. En primer lugar, migrar parte de la lógica del PLC desde Ladder a bloques funcionales en lenguaje estructurado (ST), lo que aumentaría la escalabilidad, legibilidad y mantenibilidad del código. Además, se sugiere implementar una máquina de estados más avanzada para la gestión de trayectorias del robot y la supervisión de eventos imprevistos. En términos de comuni-

cación, se propone sustituir el S7-1200 por un S7-1500 en un entorno real, ya que este último incorpora OPC UA de forma nativa, simplificando la arquitectura y eliminando intermediarios como NetToPLC-Sim. También se plantea la posibilidad de implementar una tabla dinámica de posiciones objetivo en RAPID, que permitiría al robot adaptar su paletizado a diferentes configuraciones sin reprogramación directa. [Fig. 5]

La integración de estos cambios se enfoca en mantener la modularidad propuesta inicialmente, e intentar facilitar al máximo los cambios en la programación de los diferentes sistemas que se han integrado para realizar el proyecto.

Finalmente, se destaca que el sistema puede evolucionar hacia un entorno industrial totalmente operativo, donde HMI, sensores industriales reales, redes PROFINET y sistemas de seguridad se integren con la lógica desarrollada en la simulación del sistema completo. El proyecto demuestra que la automatización del final de línea es tanto técnicamente factible como económicamente ventajosa, permitiendo reducir trabajo manual, disminuir errores de clasificación y mejorar el rendimiento global del proceso productivo.



ENTREVISTA A CAROLINA SENABRE

Doctora en Ingeniería Mecánica.
Profesora Titular de la Universidad Miguel Hernández de Elche



“Es necesario visibilizar referentes femeninos en ciencia y tecnología, y fomentar el interés por las disciplinas STEM entre las niñas y jóvenes”

En un mundo donde la ingeniería y la tecnología avanzan a un ritmo vertiginoso, resulta imprescindible visibilizar referentes femeninos que inspiren y abran camino a las nuevas generaciones. Carolina Senabre Blanes es uno de esos referentes. Ingeniera por la Universidad Politécnica de Valencia y doctora en Ingeniería Mecánica por la Universidad Miguel Hernández de Elche (UMH), desarrolla desde hace más de dos décadas una intensa labor como investigadora, docente y promotora de la transferencia de conocimiento entre la universidad y el tejido productivo.

Especializada en el ámbito de la automoción, las energías renovables y la predicción energética mediante inteligencia artificial, su trabajo ha sido reconocido con múltiples galardones nacionales e internacionales, incluyendo el premio a la mejor tesis doctoral de España en 2014. Además de su prolífica trayectoria académica, con más de 70 proyectos y contratos de investigación dirigidos o en los que ha participado, ha sido impulsora de iniciativas clave como la creación de un sistema patentado para la medición de la frenada en vehículos, y representante universitaria en el programa de emparejamiento Ciencia-Política en la Comunidad Valenciana.

Carolina Senabre forma parte del elenco de las profesionales que han sido elegidas para participar en la iniciativa “Mujeres ingenieras de éxito y su impacto en el desarrollo industrial”, el programa que hace varios años puso en marcha la Unión de Asociaciones de Ingenieros Técnicos Industriales y Graduados en Ingeniería de la rama industrial de España (UAITIE), y que incluye la exposición itinerante “Mujeres ingenieras de éxito”, que recorre los distintos Colegios Oficiales de Graduados e Ingenieros Técnicos Industriales de España.

A lo largo de esta entrevista, nos habla de sus comienzos, de sus líneas de investigación más relevantes, de los desafíos que

enfrentan las mujeres en las disciplinas STEM, y del papel que debe jugar la universidad en el desarrollo de soluciones tecnológicas que impacten positivamente en la sociedad.

Ingeniera por la Universidad Politécnica de Valencia y doctora en Ingeniería Mecánica por la Universidad Miguel Hernández de Elche. ¿Qué le llevó a estudiar realizar estudios de Ingeniería y más concretamente en la especialidad de Mecánica?

Desde muy joven me sentí atraída por las ciencias, y en particular por la física. Siempre me fascinó comprender cómo funcionan las cosas, desde los mecanismos más simples hasta los sistemas más complejos. La física me ofrecía una manera lógica y estructurada de interpretar el mundo que me rodea, y eso despertó en mí una gran curiosidad y deseo de aprender más.

A la hora de elegir una carrera universitaria, no tuve muchas dudas: me decanté por la ingeniería porque buscaba una formación que no solo me ofreciera una sólida base científica, sino también una vertiente práctica y orientada a la resolución de problemas reales. Dentro de las diferentes ramas de la ingeniería, opté por la especialidad de mecánica porque es, en mi opinión, la que permite una aplicación más directa y tangible de los principios físicos. La ingeniería mecánica combina teoría, diseño, cálculo y creatividad, y me pareció el campo ideal para desarrollar todo ese conocimiento en física que tanto me apasionaba, aplicándolo a la creación y mejora de dispositivos, estructuras y sistemas que forman parte de nuestra vida cotidiana. Además, esta especialidad ofrece una gran versatilidad profesional y un amplio abanico de salidas, lo que también influyó en mi decisión. A lo largo de mi formación y trayectoria, he confirmado que tomé la decisión adecuada, ya que la ingeniería mecánica me ha permitido crecer tanto a nivel técnico como personal, enfrentándome a

retos muy diversos que han enriquecido profundamente mi experiencia profesional.

¿Cómo fueron sus comienzos en el ámbito profesional?

Mis primeros pasos en el ámbito profesional comenzaron durante la etapa universitaria, realizando prácticas en dos empresas: Estampado Prato, ubicada en Muro de Alcoy, y Perfil 10, en la localidad de Bocairente. Estas experiencias fueron determinantes en mi formación, no solo por el aprendizaje técnico, sino también por la oportunidad de entender el funcionamiento real del entorno empresarial y productivo. Por ello, siempre animo a los estudiantes a que aprovechen las oportunidades de realizar prácticas en empresa, ya que constituyen un complemento esencial a la formación académica. Contar con el apoyo de los tutores académicos durante este primer acercamiento al mundo laboral es una ventaja enorme que facilita la transición del ámbito educativo al profesional.

Durante mi estancia en estas empresas, me involucré activamente en proyectos centrados en la mejora de la eficiencia productiva. Diseñé sistemas enfocados al ahorro energético y a la optimización de procesos de producción, basándome en estudios de “métodos y tiempos”. Estas propuestas llevaron a la implementación de mejoras significativas en las plantas de producción, tanto en términos de costes como de organización y rendimiento. Fue una etapa muy enriquecedora, que me permitió aplicar mis conocimientos teóricos a problemas reales y tangibles.

Tras esta etapa inicial, di un giro hacia la docencia y trabajé durante casi dos años en el colegio La Salle de Alcoy. Esta experiencia me permitió desarrollar habilidades pedagógicas y descubrir una vocación por la enseñanza que hasta entonces no había explorado en profundidad. Más adelante, asumí el cargo de directora de obras en la empresa Ingeniería y Construcciones



SB s.l, donde estuve aproximadamente año y medio. Esta posición supuso un nuevo reto, con una gran responsabilidad técnica y de gestión, y me aportó una visión más global del proceso constructivo y del trabajo en equipo multidisciplinar.

Estas experiencias tan diversas, tanto en el sector industrial como en la docencia, me llevaron a reflexionar sobre cuál era el camino profesional que más se ajustaba a mis intereses y aspiraciones. Me di cuenta de que disfrutaba enormemente con ambas facetas: el trabajo práctico aplicado al entorno empresarial y el contacto con la enseñanza y la formación. Por ello, finalmente decidí orientar mi carrera hacia el ámbito universitario, incorporándome como personal docente e investigador en la Universidad Miguel Hernández. Esta elección me permitió, y sigue permitiéndome, mantenerme conectada con los dos mundos: el docente y el investigador, así como con el entorno empresarial a través de proyectos de transferencia de conocimiento y colaboración. Es una combinación que me resulta muy gratificante y que considero fundamental para aportar valor desde la universidad, tanto a los estudiantes como al tejido productivo.

Desde 2001 es investigadora en el Laboratorio de Vehículos del Área de Ingeniería Mecánica del Departamento de Ingeniería Mecánica y Energía del Instituto de Investigación en Ingeniería de Elche – I3e, y profesora a tiempo completo en la citada Universidad Miguel Hernández. ¿Cuáles son las principales líneas de investigación que lleva a cabo?

Desde que me incorporé al Instituto de Investigación en Ingeniería de Elche (I3E), he centrado mi labor investigadora en distintas líneas relacionadas con la ingeniería mecánica y energética, siempre con una clara orientación hacia la transferencia tecnológica y la aplicación práctica de los resultados. El objetivo fundamental del I3E ha sido precisamente ese: constituirse como un centro universitario capaz de coordinar, impulsar y ejecutar

acciones científico-técnicas en el ámbito de las tecnologías industriales y de telecomunicación (<https://i3e.umh.es/inicio/objetivos/>). En este sentido, el Instituto promueve un enfoque multidisciplinar e integrador que permite establecer sinergias entre grupos de investigación afines, optimizar recursos y aumentar la repercusión social y tecnológica de los proyectos desarrollados.

Dentro del Instituto, colaboro en dos grandes áreas: la ingeniería eléctrica y la ingeniería mecánica. En el ámbito de la ingeniería eléctrica, participamos en investigaciones vinculadas al aprovechamiento de energías renovables, con especial foco en la energía solar. Algunas de las líneas en las que trabajamos incluyen el análisis de instalaciones solares, el desarrollo de sistemas de autoconsumo con energía fotovoltaica, el dimensionamiento de instalaciones, tanto conectadas a red como aisladas, y la creación de modelos avanzados para la predicción del consumo energético en el corto plazo. También estamos desarrollando sistemas de clasificación de consumos y estudiando la generación distribuida basada en fuentes renovables, con el objetivo de mejorar la eficiencia energética y fomentar un modelo energético más sostenible.

En lo que respecta a la ingeniería mecánica, mi trabajo se ha centrado principalmente en el ámbito de la automoción, a través del Laboratorio de Vehículos. Colaborando con otros profesores del área, llevamos a cabo estudios sobre el comportamiento y las prestaciones de neumáticos, incluyendo su respuesta en frenada mediante modelización matemática en bancos de rodillos, como los que se utilizan en las estaciones de inspección técnica de vehículos. También investigamos en áreas como el control del mantenimiento y envejecimiento técnico de los vehículos, el uso de adhesivos estructurales en chasis y carrocerías de vehículos industriales, y el análisis biomecánico de sistemas de seguridad pasiva en vehículos de pasajeros.

Además, desarrollamos herramientas de ensayo específicas, como bancos y utillajes para pruebas mecánicas, y analizamos el comportamiento dinámico de vehículos industriales, aplicando estos estudios al diseño de carrocerías especiales. Otro de los campos de interés es el estudio de la emisión sonora derivada de la rodadura de los neumáticos, con el objetivo de mejorar el confort y reducir la contaminación acústica. En conjunto, estas líneas de investigación no solo permiten avanzar en el conocimiento científico, sino que también fortalecen la conexión entre la universidad y el tejido industrial, facilitando la transferencia de tecnología y la innovación aplicada. Este equilibrio entre docencia, investigación y colaboración con empresas es precisamente lo que da sentido a mi trayectoria profesional en la Universidad Miguel Hernández.

En 2013 finalizó su tesis doctoral, titulada “Estudio y modelización del comportamiento de frenada de vehículos sobre banco de rodillos de ITV”, y un año después, en 2014, obtuvo el premio a la mejor tesis doctoral nacional y otros 6 premios al mejor artículo en congresos internacionales. ¿Qué suponen para usted estos reconocimientos?

Estos reconocimientos representan, ante todo, la recompensa a un proceso largo y exigente de aprendizaje, esfuerzo y dedicación. Durante cinco años trabajé intensamente en el análisis del comportamiento de los vehículos durante la frenada, centrándome específicamente en los ensayos realizados sobre bancos de rodillos en las estaciones de ITV. Fue un proyecto que combinó tanto investigación experimental como modelización matemática, y que requirió una inmersión profunda en la física del vehículo y en los métodos de inspección técnica.

Durante este tiempo, uno de mis principales objetivos académicos fue generar conocimiento riguroso y de calidad, lo que se tradujo en la obtención del Diploma de Estudios Avanzados (DEA) y en la publicación de diversos artículos científicos

en revistas de alto impacto, como “Vehicle Design”, entre otras. Estas publicaciones no solo fueron necesarias para poder defender la tesis, sino que también formaban parte de un propósito más amplio: aportar valor al campo de la ingeniería mecánica y contribuir a la mejora de un sistema crítico para la seguridad vial.

Desde el punto de vista personal, me motivaba especialmente poder evidenciar la variabilidad existente en las mediciones de frenada realizadas en las estaciones de ITV. Mi intención era poner de manifiesto la necesidad de mejorar los métodos de ensayo, con el fin de garantizar una mayor fiabilidad en los diagnósticos técnicos y, en consecuencia, reducir el número de accidentes relacionados con fallos en el sistema de frenos.

Recibir el premio nacional a la mejor tesis doctoral y los galardones internacionales a varios de mis artículos fue una enorme satisfacción. Más allá del reconocimiento externo, supusieron una confirmación de que el trabajo realizado tenía relevancia científica, aplicación práctica y un impacto real. Pero, sobre todo, estos logros son el reflejo de una motivación constante por aprender, por investigar y por avanzar en un área que me apasiona profundamente.

Precisamente, ha patentado un nuevo sistema de medición de la frenada en vehículos. ¿Qué puede contarnos sobre ello?

Sí, efectivamente, fruto de los años de investigación dedicados al análisis del comportamiento en frenada de los vehículos, hemos desarrollado y patentado un sistema innovador de medición del momento de frenado que mejora significativamente la precisión y fiabilidad respecto a los

métodos tradicionales utilizados en estas estaciones de ITV.

Este nuevo sistema se caracteriza por medir directamente el momento de frenado (Mf) generado durante la acción del pedal de freno, a través de un banco de ensayo específico. A diferencia de los bancos convencionales basados en arrastre mediante rodillos, este sistema suspende completamente el vehículo, evitando el

contacto de las ruedas con el suelo, y hace girar las ruedas a través de un sistema de accionamiento motorizado individual para cada una. Este movimiento controlado se gestiona con precisión mediante encoders, que permiten mantener una velocidad constante en las ruedas antes de la frenada. Uno de los elementos clave de esta patente es el sistema de sujeción ajustable que transmite el movimiento a las ruedas. Este puede adaptarse tanto al tamaño del neumático como a la llanta, asegurando que no se produzcan deslizamientos durante la prueba. Además, el recorrido del pedal de freno es accionado y medido con un mecanismo específico que se adapta a distintas configuraciones de vehículos, garantizando así la repetibilidad de las condiciones de prueba.

Durante el ensayo, las ruedas giran a revoluciones constantes gracias al par tractor proporcionado por los motores, y una vez que el pedal de freno es accionado por completo, se mide el tiempo y la fuerza necesarios para detener completamente las ruedas. La fuerza de frenado se capta mediante un sensor de torsión acoplado al eje del motor mediante una barra metálica, lo que permite obtener valores de par con alta precisión.

Una de las principales ventajas de este sistema reside en su alta repetitividad y fiabilidad, ya que elimina muchas de las variables externas que afectan a los sistemas convencionales, como las pérdidas por fricción entre neumático y rodillos, o las diferencias de peso en el eje motriz. Al centrarse en la relación directa entre el recorrido del pedal y el momento de frenado, se consigue una representación más real y precisa del estado del sistema de frenos del vehículo.

mujeres ingenieras

Carolina Senabre Blanes

Doctora en Ingeniería Mecánica
Profesora Titular de la Universidad Miguel Hernández de Elche.

Del 2000 al 2001 fue **directora de obras** en la empresa **Ingeniería y Construcciones SB sl**. Se incorporó a la **UMH** en el año 2001 y desde entonces, ha impartido **docencia sobre dibujo técnico y diseño mecánico asistido por ordenador** en todas las titulaciones de Ingeniería.

En 2013 finalizó su Tesis Doctoral, titulada **“Estudio y Modelización del Comportamiento de Frenada de Vehículos sobre Banco de Rodillos de ITV”** y en el año 2014 obtuvo el **premio a la mejor tesis doctoral nacional y 6 premios al mejor artículo en congresos internacionales**. Ha patentado un **nuevo sistema de medición de la frenada en vehículos**.

Ha dirigido y participado en más de **70 proyectos y contratos de investigación** sobre: **diseño de máquinas, e inteligencia artificial (I.A.) para la predicción de la demanda eléctrica, ha evaluado decenas de proyectos I+D+i**, y ha colaborado con varias empresas, entre ellas: **Red Eléctrica de España**. Desde 2019 al 2023 ha sido **Vicerrectora Adjunta del Vicerrectorado de Tecnologías de la Información de la Universidad Miguel Hernández** y en 2023 fue seleccionada miembro del **programa de emparejamiento Ciencia-Política en la Comunidad Valenciana**.

Organizadores:

Finalmente, los resultados se presentan en forma de gráficas de par de freno en función del recorrido del pedal, lo que permite un análisis más completo y detallado del rendimiento del sistema de frenado. Este avance supone una mejora sustancial, tanto para los procesos de inspección técnica, como para el desarrollo de futuros sistemas de control y mantenimiento preventivo en vehículos.

Además, ha dirigido y participado en más de 70 proyectos y contratos de investigación. De entre todos ellos, ¿cuáles destacaría?

A lo largo de mi trayectoria he participado en más de 70 proyectos de investigación, pero destacaría especialmente aquellos desarrollados en colaboración con el Área de Ingeniería Eléctrica desde 2014, con Red Eléctrica de España, sobre la predicción de la demanda eléctrica en el corto plazo, mediante modelos híbridos que combinan redes neuronales con modelos matemáticos clásicos. Esta herramienta es esencial para optimizar el sistema eléctrico, ya que permite ajustar la generación a la demanda real, reduciendo costes y mejorando la eficiencia del sistema.

Otra línea de investigación relevante ha sido el análisis del autoconsumo fotovoltaico como fuente de energía renovable. Su expansión, especialmente a partir de 2019, ha supuesto un cambio significativo en el

“Recibir el premio nacional a la mejor tesis doctoral y los galardones internacionales a varios de mis artículos fue una enorme satisfacción. Más allá del reconocimiento externo, supusieron una confirmación de que el trabajo realizado tenía un impacto real”

modelo energético, y su correcta integración requiere herramientas avanzadas de predicción y planificación. Estas investigaciones han contado con el respaldo de programas de financiación autonómicos y nacionales, lo que ha permitido desarrollar modelos con un margen de error inferior al 2% y mantener una línea de trabajo sólida y continua.

Esta investigación no solo tiene un alto valor científico, sino también un impacto directo en la sociedad. En el contexto del desarrollo sostenible y los objetivos del Horizonte 2030, mejorar la predicción eléctrica y fomentar el autoconsumo contribuye a un sistema energético más eficiente, limpio y económico.

Por otra parte, en 2023 fue seleccionada miembro del programa de emparejamiento CienciaPolítica en la Comunidad Valenciana. ¿En qué consiste esta iniciativa?

Formar parte del programa de emparejamiento CienciaPolítica en la Comunidad Valenciana ha sido una oportunidad única para acercar el conocimiento científico a la toma de decisiones políticas. Esta iniciativa, promovida por la asociación Ciencia en el Parlamento junto con la Red de Universidades Valencianas para el fomento de la Investigación, el Desarrollo y la Innovación (RUVID), forma parte del programa europeo Science Meets Regions del Joint Research Center (JRC) de la Comisión Europea. Su objetivo es establecer colaboraciones efectivas y sostenibles entre la comunidad científica y los responsables políticos, especialmente en torno a los retos de la transición verde y la sostenibilidad.

Como investigadora seleccionada en representación de la Universidad Miguel Hernández, junto con la profesora Herminia Puerto, mi labor se centró en facilitar el diálogo técnicocientífico con representantes políticos de las Corts de Valencia, ayudando a incorporar evidencia científica en la formulación de políticas públicas. Esto incluye identificar las áreas cla-

ve de actuación en materia energética, medioambiental o de sostenibilidad, explicar cómo se genera el conocimiento científico en estos ámbitos y establecer puentes con los responsables públicos a nivel local, regional y autonómico.

Esta iniciativa marcó un hito importante, ya que la Comunidad Valenciana es la primera región en España en implementar este programa a nivel autonómico. El emparejamiento entre científicos y políticos tuvo el propósito de fomentar un intercambio real y útil entre ambos mundos. La meta final es avanzar hacia un modelo de gobernanza más informado, transparente y comprometido con los grandes desafíos sociales y ambientales del presente y el futuro.

Desde 2001 ha impartido docencia en diversas titulaciones, y concretamente en los Grados de Ingeniería Mecánica, Eléctrica y Electrónica y Automática, y en el Máster de Instalaciones Térmicas y Eléctricas. ¿Qué es lo que más le gusta de dar clase?

Disfruto enormemente de la docencia; es una de las facetas más gratificantes de mi profesión. Lo que más me motiva es ver cómo los estudiantes comprenden los conceptos, se implican activamente en su aprendizaje y, en la mayoría de los casos, logran superar con éxito la asignatura. Es especialmente satisfactorio cuando percibo que las clases despiertan su interés, que hacen preguntas, que relacionan lo aprendido con problemas reales y que comienzan a desarrollar un pensamiento técnico propio.

Me gusta también el reto de adaptar la forma de enseñar a diferentes perfiles de estudiantes, buscar nuevas formas de explicar los contenidos para que resulten más claros y útiles, y fomentar un ambiente participativo donde se valore el esfuerzo, la curiosidad y el pensamiento crítico. Sentir que puedes influir positivamente en su formación y en su futuro profesional es, sin duda, una gran responsabilidad, pero también una fuente constante de motivación.

Además, la docencia me permite mantenerme actualizada y en contacto permanente con los fundamentos de la ingeniería, ya que explicar requiere entender en profundidad. Es un proceso bidireccional: mientras los alumnos aprenden, yo también aprendo de ellos, de sus dudas, de sus enfoques y de su forma de pensar. Esa interacción continua es lo que convierte a la enseñanza en una experiencia enriquecedora, dinámica y siempre estimulante.

¿Qué porcentaje hay, de media, de alumnas por clase? ¿Faltan vocaciones femeninas en el ámbito de la Ingeniería?

En la asignatura de Dibujo Técnico, que imparto en primer curso del Grado en Ingeniería Mecánica en la Universidad Miguel Hernández, el porcentaje de alumnas sigue siendo notablemente inferior al de alumnos varones. Concretamente, en el curso 2022/23 la proporción de alumnas fue del 14,2%; en 2023/24 ascendió ligeramente al 14,7%, y en el último curso académico alcanzó el 17,7%. Aunque es cierto que se observa una tendencia creciente, el número de mujeres sigue siendo muy reducido en comparación con sus compañeros varones.

Estos datos reflejan claramente que aún faltan vocaciones femeninas en el ámbito de la ingeniería. Las mujeres están subrepresentadas en estas titulaciones, a pesar de que tienen las mismas capacidades y un enorme potencial para destacar en ellas. Es necesario seguir trabajando desde etapas tempranas del sistema educativo para romper estereotipos de género, visibilizar referentes femeninos en ciencia y tecnología, y fomentar el interés por las disciplinas STEM entre las niñas y jóvenes.

Promover la igualdad en el acceso a estas titulaciones no solo es una cuestión de justicia, sino también de enriquecimiento del propio sector. La diversidad de perspectivas, ideas y enfoques es clave para una ingeniería más creativa, inclusiva y adaptada a los retos del futuro.

¿A qué piensa que es debido? ¿Qué iniciativas o medidas se podrían llevar a cabo para cambiar esta situación?

La baja presencia de mujeres en las titulaciones de ingeniería se debe a una combinación de factores, entre los que destacan la falta de información adecuada, los estereotipos de género profundamente arraigados y la escasez de referentes femeninos visibles en edades tempranas. Desde muy pequeñas, muchas niñas no se sienten identificadas con las disciplinas STEM porque, en su entorno educativo y social, apenas ven modelos de mujeres que hayan destacado en estos campos.

Un ejemplo claro es el contenido de los libros de texto, donde los logros científicos y tecnológicos suelen atribuirse casi exclusivamente a hombres. Sin embargo, la historia está llena de mujeres brillantes que han hecho contribuciones fundamentales: Ada Lovelace, pionera de la programación; Hedy Lamarr, inventora de tecnologías precursoras del WiFi; Grace Hopper, creadora de los primeros lenguajes de programación; o Edith Clarke, primera ingeniera eléctrica en EE.UU., entre muchas otras (Beulah Louise Henry, Sarah Matter, Edith Clarke, Olive Wetzel Dennis, Mary Anderson, Elizabeth MacGill, Nancy Burr Delooye Fitzroy, Barbara Crawford Johnson, Helen Greiner etc.). Todas ellas merecen ser conocidas y reconocidas. Por eso, creo que sería necesario revisar los materiales educativos de Primaria, ESO y Bachillerato, e incorporar referentes femeninos en las asignaturas de ciencia, tecnología, informática y matemáticas.

Además, debemos transmitir a las niñas y jóvenes que la ingeniería no tiene género, y que su talento es imprescindible para construir una sociedad más justa, innovadora y eficiente. La diversidad en los equipos de trabajo no solo enriquece los procesos de diseño y resolución de problemas, sino que evita errores derivados de una visión parcial o sesgada. Necesitamos ingenieras no solo por igualdad, sino porque su perspectiva aporta valor. Apostar por la inclusión de mujeres en ingeniería

es apostar por el progreso. Vale la pena esforzarse por aquello que apasiona, porque la ingeniería no solo abre puertas profesionales, sino que plantea retos, permite evolucionar constantemente y, sobre todo, ofrece la satisfacción de disfrutar con lo que haces.

¿Cuáles son sus próximos proyectos?

Entre mis objetivos a corto y medio plazo está seguir avanzando en la investigación científica, publicando artículos en revistas de alto impacto, que contribuyan al conocimiento en el ámbito de la ingeniería mecánica y energética. Al mismo tiempo, me interesa especialmente intensificar la transferencia de conocimiento hacia el sector productivo, colaborando con empresas del ámbito de la automoción y del sector energético. Creo firmemente que la investigación debe tener un impacto real y tangible en la sociedad, y esa conexión entre universidad y empresa es fundamental para lograrlo.

En ese sentido, mis próximos proyectos buscarán precisamente ese equilibrio: mantener una línea de investigación sólida y rigurosa, pero siempre con una clara orientación hacia la aplicación práctica de los resultados. Ya sea a través del desarrollo de nuevas tecnologías, la mejora de procesos industriales o la optimización de sistemas energéticos, mi objetivo es que el conocimiento generado se traduzca en innovación útil.

No obstante, los dos grandes retos que acompañan a cualquier ingeniero investigador –y no solo en etapas iniciales, sino a lo largo de toda su carrera– son, por un lado, el acceso y la gestión de fuentes de financiación, cada vez más competitivas, y por otro, mantener una visión aplicada que permita que los resultados científicos no se queden en el laboratorio, sino que sirvan para resolver problemas reales, mejorar tecnologías existentes o incluso dar lugar a nuevos productos. Enfrentar ambos desafíos con compromiso y perseverancia es clave para avanzar en una carrera investigadora con impacto.



Seguro de Caución

ALKORA
GRUPO VERSPIEREN
CORREDURÍA DE SEGUROS

La **Clave** para Trabajar
con la **Administración Pública**



Si tu empresa participa o quiere participar en licitaciones públicas, hay algo que debes tener claro: **necesitas una garantía o aval bancario** para presentarte a concursos y ejecutar los contratos de los que seas adjudicatario. Aquí es donde entra en juego el **Seguro de Caucción**, una herramienta ágil, eficiente y, en muchos casos, más ventajosa que el **aval bancario**.

¿Qué es el **Seguro de Caucción**?

Es una garantía que presta la aseguradora, en lugar del licitador o del adjudicatario, para asegurar el cumplimiento de una obligación, requerida por la Administración Pública.




Este seguro se utiliza principalmente en dos fases:

Garantía de licitación: al presentarte a un concurso público.

Garantía de ejecución: si resultas adjudicatario y firmas el contrato.

¿Por qué elegir el **Seguro de Caucción** en lugar de un **aval bancario**?

La ley de Contratos con el Sector Público permite la presentación tanto de un aval bancario como de un Seguro de Caucción.

-  **No computa CIRBE**, lo que te permite tener mayor capacidad crediticia y margen financiero.
-  **Salvo excepciones, sólo se paga por los días de uso de la garantía.** Sin costes adicionales de emisión, mantenimiento, notaría e incluso pignoraciones o garantías personales.
-  **Posibilidad de tener varias líneas de caucción** con distintas aseguradoras, lo que aumenta tu línea de avales o garantías y podrás acceder a más contratos sin utilizar tu capacidad bancaria.

Seguro de Caución:

La Clave para Trabajar con la Administración Pública

Ejemplo: Ingeniería XYZ S.A.

Situación

La empresa de Ingeniería XYZ S.A. ha ganado una licitación pública para construir una planta de tratamiento de aguas. El contrato exige una garantía de cumplimiento por el 5% del importe total de la obra. XYZ debe decidir entre presentar un aval bancario o un seguro de caución.

Comparativa entre Aval Bancario y Seguro de Caución

Característica	Aval Bancario	Seguro de Caución
Impacto en la capacidad crediticia	Disminuye el cupo de crédito disponible en el banco	No afecta el cupo bancario
Tramitación y flexibilidad	Trámites bancarios más estrictos y lentos	Emisión más ágil y menos burocracia
Contabilidad	Registra como deuda financiera	No se registra como deuda financiera

Conclusión justificada para XYZ S.A.

Contratar un seguro de caución es la mejor opción para XYZ S.A. porque:

- Preserva su liquidez** y capacidad de crédito bancario. Al no inmovilizar fondos ni consumir líneas de crédito, puede seguir financiando otras etapas del proyecto o licitar nuevas obras.
- Agiliza los plazos.** La emisión del seguro de caución, en general, es más rápida, lo cual es clave para cumplir con los plazos administrativos de la licitación.
- Evita garantías reales.** No compromete bienes de la empresa ni requiere depósitos como contragarantía.

¿Cómo funciona?

El proceso es simple y sin coste inicial:

1. Analizamos la situación financiera de tu empresa (últimos 3 años).
2. Abrimos una **línea de caución** con una duración anual.
3. Puedes ir solicitando garantías según las necesites.
4. Solo pagas por las garantías que realmente uses.

Además, la aseguradora mantiene cada garantía activa hasta que se devuelve por la Administración, lo cual proporciona seguridad a ambas partes.

¿Quién **necesita** este seguro?

Cualquier empresa que realice contratos con organismos públicos. Desde ingenierías hasta constructoras, pasando por empresas tecnológicas o consultoras, etc.

*Si trabajas con la Administración, este seguro es **esencial**.*

¿Por qué **contratarlo con Alkora**?

En **Alkora** somos especialistas en el ramo de caución. Nuestro equipo técnico:

- Analiza tu caso de forma personalizada.
- Negocia con las principales aseguradoras del mercado y te presentamos un mapa de caución adaptado a tu empresa.
- Te asesoramos en cada paso, desde la apertura de la línea hasta la devolución de las garantías.

Nos encargamos de todo, para que tú puedas centrarte en lo que mejor sabes hacer: **ganar contratos y ejecutar proyectos.**

¿Tienes dudas o quieres abrir tu línea de caución?

CONTACTA CON NOSOTROS.

En **Alkora**, convertimos el Seguro de Caución en una ventaja competitiva para tu empresa.

Llámanos al teléfono:
917 819 545

O escríbenos al email:
rcprofesional@alkora.es



COLEGIO OFICIAL DE
**INGENIEROS TÉCNICOS
INDUSTRIALES**
DE ALICANTE



GUÍA DE SERVICIOS

Colégiate y forma parte del Colegio Oficial de Ingenieros Graduados e Ingenieros Técnicos Industriales de Alicante y descubre todos sus servicios.

Si eres estudiante precolégiate y descubre con nosotros el mundo de la ingeniería.

FORMACIÓN **AVANZA**


Programa de formación continua para el reciclaje de nuestros colegiados: cursos, seminarios, talleres, conferencias propias de la ingeniería y en disciplinas transversales.

► Portal de recursos Web para visionar nuestra formación desde tu oficina:
coitialicante.es > Formación > Materiales de Formación

► Campus virtual: para todas aquellas acciones formativas que necesitas en el ámbito de la ingeniería
www.cogitiformacion.es

► Formación ONLINE DUAL (Multicanal) con sesiones presenciales y remotas.

► Y también Cursos presenciales
coitialicante.es > Formación > Portal de formación e inscripción a cursos en nuestras Sedes de Alicante y Alcoy

Consulta por nuestras becas y bonificaciones en: secretaria@cogitialicante.es y en el  96 592 61 73

SERVICIOS DE EMPLEO **ACTÍVATE**

PRIMER EMPLEO

- Oferta de prácticas
- Boletín empleo
- Pilot primer empleo

**www.proempleoingenieros.es>
informacion>pilot primer empleo**

BÚSQUEDA DE EMPLEO

- Bolsa de empleo del Colegio
- Cruzando fronteras: posibilidad de inscribirte en ofertas internacionales
- Portal
www.proempleoingenieros.es
- Consulta las últimas ofertas de empleo público

ASESORAMOS

- Trato cercano y personalizado
- Mejora tu curriculum vitae
- Recomendación de formación según tu perfil
- Mentoring profesional

**www.proempleoingenieros.es>
informacion>mentoring profesional**

Si tu empresa necesita un profesional, contacta con el Colegio.

Te atendemos en: empleo@cogitialicante.es

www.coitialicante.es/index.php/empleo

GUÍA DE SERVICIOS IMPRESINDIBLE PARA TU DESARROLLO PROFESIONAL

PROMOCIÓN *VISIBILIDAD*



El Colegio dispone de Registros Profesionales que certifican que los colegiados han adquirido unas competencias en diferentes ámbitos a través de la experiencia y/o la formación especializada:

► Guía de Profesionales: más de 2.000 profesionales en 30 disciplinas profesionales diferentes.

► Ingenieros Forenses y Peritos Judiciales: para actuar ante los tribunales con la redacción de informes periciales, dictámenes, valoraciones y tasaciones.

www.ingenierosalicante.es

Date de alta en los Registros oficiales del Colegio: expertos en eficiencia energética de edificios, coordinadores de seguridad y salud, expertos forenses, gestores energéticos...

www.coitalicante.es > Colegiado > Registros Profesionales

PUBLICACIONES *ACTUALIDAD*



Revista COGITI Alicante

- Información colegial y profesional del sector
- Artículos técnicos de alta especialización

Consulta la revista on-line issuu.com/coitalicante
Si además necesitas el ejemplar en papel para tu oficina, pídelo en secretaria@cogitalicante.es

Publicaciones, Guías y Manuales Técnicos

www.coitalicante.es > Servicios > Publicaciones de Interés

Newsletter Técnico

- Selección de las noticias más interesantes de tu sector
- Agenda de formación
- Ofertas de empleo, concursos públicos y oposiciones
- Alertas nueva legislación técnica

Suscríbete en nuestro NEWSLETTER en:
www.coitalicante.es > Contacto > Suscríbete

CERTIFICACIÓN PROFESIONAL *PRESTIGIO*



La certificación y habilitación profesional es una de las líneas de futuro lideradas por los Colegios Profesionales como servicio para sus colegiados y hacia la sociedad.

► Certificación DPC de Ingenieros: certifica tu formación y experiencia

www.acreditacioncogitidpc.es

► Mediación: certífficate como mediador en asuntos civiles y mercantiles

www.inmein.es



ÁREA PERSONAL *SOPORTE*



- ▶ Actualización de datos
- ▶ Correo electrónico gratuito
- ▶ Tarjeta de identificación colegial TIC
- ▶ Histórico formación (cursos del colegiado)
- ▶ Dashboard de actividad profesional (gráficas y facturas de visado)

ASESORÍA JURÍDICA *RESPALDO*



Un equipo de letrados y asesores a tu disposición:

- ▶ Asesoramiento fiscal y laboral
- ▶ Asesoramiento jurídico y de procedimientos ante los tribunales
- ▶ Asesoramiento e interpretación de normativa

Contacta con nuestros asesores secretaria@cogitilicante.es ☎ 96 592 61 73

SEGUROS *TRANQUILIDAD*



Responsabilidad Civil

- ▶ Profesional (RCP)
- ▶ Instalador (RCI)
- ▶ Otras actividades constructivas y de servicios (RCO)

Consúltanos para el aseguramiento en la utilización de Drones y Procesos industriales complejos en: secretaria@cogitilicante.es ☎ 96 592 61 73

ENGINEERS CLUB *COMUNIDAD*



CLUBCOGITI, descuentos para colegiados

- Salud
- Deporte y ocio
- Hoteles
- Viajes
- Entidades financieras
- Vehículos

www.cogiti.contigomas.com

Correo electrónico gratuito

coitilicante.es > Servicios > Correo electrónico de colegiados

Espacios para tus reuniones y conferencias

Salas y espacios para actividades profesionales y sociales. Exclusivo para colegiados. Emisión de tus conferencias en streaming desde nuestras instalaciones. secretaria@cogitilicante.es ☎ 96 592 61 73

Mantenemos y desarrollamos la web de tu oficina profesional

www.coitilicante.es > Servicios > Hosting y desarrollo web

MUTUA COLEGIAL *PROFESIÓN*



Ejerce a través de la MUPITI como alternativa al Régimen Especial de Trabajadores Autónomos (RETA). Utiliza MUPITI como sistema complementario a la Seguridad Social

www.mupiti.com • secretaria@mupiti.com • 900 820 720

Descarga nuestra APP www.mupiti.com/app-mupiti

VISADO *GARANTÍA*



Accede a nuestra plataforma de Visado/RTP para registrar o visar tus trabajos profesionales

www.coitialicante.es > Ventanilla única > Plataforma de Visado/RTP

Obtén tu firma electrónica y firma documentos técnicos

www.coitialicante.es > Ventanilla única > Firma

ORIENTACIÓN Y DOCUMENTACIÓN TÉCNICA



ASESORAMIENTO

El servicio de orientación te acompaña en tus dudas y ámbitos de decisión profesional. Un equipo de ingenieros puede resolver:

- ▶ Consulta el Centro de recursos de legislación, formularios y reglamentos
www.coitialicante.es > Colegiado > Legislación Técnica
- ▶ Obtención de ficheros GML para el catastro y otros datos catastrales
www.coitialicante.es > Ventanilla única > Trámites
- ▶ Consulta los contenidos mínimos para tus proyectos así como otros recursos
www.coitialicante.es > Ventanilla única > Contenido mínimo
- ▶ Portal de Licitaciones Europeas para Ingenieros y Empresas de Ingeniería
www.cogiti.es > licitaciones
- ▶ Consulta de Fichas Técnicas de Vehículos
fichas.tecnicas@coitialicante.es ☎ 96 592 61 73
- ▶ Normas UNE
secretaria@coitialicante.es ☎ 96 592 61 73
- ▶ Alquiler de equipos de medida
www.coitialicante.es > Servicios > Prestamos de equipos
- ▶ Compra Software Técnico en condiciones preferentes
www.toolbox.cogiti.es

comunidad
conocimiento
innovación
colaboración
conexión
progreso
...

Colégiate Promoción Especial

Titulados



Cuota Gratis

2 años

desde la fecha de **Colegiación**

Estudiantes



Acceso gratuito

Si eres estudiante con el 50% de los créditos superados pre-colégiate **gratis** desde el minuto 1!



Todo son ventajas para tu futuro



PRIMER EMPLEO

[proempleoingenieros.es/
informacion/ pilot primer empleo](http://proempleoingenieros.es/informacion/pilot-primer-empleo)



**BÚSQUEDA
DE EMPLEO**

proempleoingenieros.es



**ACCESO A
TOOLBOX**

toolbox.cogiti.es



FORMACIÓN

Cursos, seminarios, talleres,
conferencias...
inscripciones.coitialicante.es

Consulta nuestra **Guía de Servicios**

Mochila Gratis

hasta fin de existencias

Esta campaña solo será válida para **la primera vez** que formes parte de nuestro colectivo como colegiado/precolegiado y solo hayan pasado **24 meses** desde la obtención del Título de Grado hasta la solicitud de colegiación, entonces tienes **2 años gratis** desde la fecha de colegiación y la mochila.

En caso de haber formado parte con anterioridad, no podrás ser beneficiario de las condiciones económicas que aparecen en la campaña ni de los obsequios que se acompañan.

Obsequio disponible solo hasta fin de existencias, el teléfono móvil NO forma parte del obsequio, solo se muestra a efectos ilustrativos.



coitialicante.es

SEDE CENTRAL ALICANTE

Avenida de la Estación, 5 03003 Alicante
Teléfono 965 926 173
secretaria@coitialicante.es

DELEGACIÓN DE ALCOY

C/ Goya, 1 03801 Alcoy
Teléfono 965 542 791
delegacion.alcoy@coitialicante.es



@COITIA



coitialicante



@COITIAlicante



cogitialicante



COGITIA

Llama al

965 926 173

Solicita información



colegiate.coitialicante.es

Estudiantes acceso gratuito



EVENTOS, JORNADAS Y FORMACIÓN POSTGRADO 2025





EVENTOS Y JORNADAS



2025

SEPTIEMBRE

- Acto Institucional y Cena de Hermandad 2025.

OCTUBRE

- Acto de Graduación UMH.
- Visita del IES Pedro Ibarra Ruiz de Elche, ganadores del premio nacional UAITIE.
- Jornada UMH Servicios Colegiales.

NOVIEMBRE

- Jornada UA Ingeniería Química.
- Acto de Graduación UA.

DICIEMBRE

- Acto de Graduación UPV Alcoy.
- INGEFUTUR 2025.
- Brindis Navidad 2025.

EVENTO

ACTO INSTITUCIONAL Y CENA DE HERMANDAD 2025

12 de septiembre de 2025

El Hotel Alicante Golf de la Playa de San Juan fue este año el escenario de la Cena de Hermandad del Colegio de Alicante que también celebró el 175 aniversario de la Ingeniería Técnica Industrial y que tuvo como homenajeados a los compañeros que cumplían 25, 40 y 50 años de colegiación y una representación de los nuevos colegiados 2024.



HOMENAJEADOS 25 AÑOS

Manuel Vidal Oriente, Eduardo Pastor Llorens, José Manuel Medina Sempere, Jorge José Pascual Llopis, Gabriel Carbonell Gisbert, Jorge Payá Roque, Antonio M. Ruiz González, Alejandro Ortuño Gil, Pablo Rodríguez Máñez, Jesús Escribano Quereda, Raúl Cantera Fraile y Carlos Villalba Clemen.



HOMENAJEADOS 50 AÑOS

Francisco Javier García Llorens, Manuel Zaplana Antón, Miguel Jover Martínez, Vicente Barrachina Jover y Vicente Albors Ripoll.



HOMENAJEADOS 40 AÑOS

Pedro Alberto Ferrández Trives y Joaquín Cartagena.



NUEVOS COLEGIADOS

Alejandro Sánchez Garcés, María Fernández Pérez, Pablo Nuín Yagüe y David Gómez Guilabert.



Como en años anteriores, tuvimos el honor de contar con la presencia de representantes de Colegios como el de Albacete, Castellón, Guadalajara, Illes Balears, Navarra, Región de Murcia, Tarragona, Toledo, Valencia, Málaga, el Principado de Asturias y del Consejo General de Colegios Oficiales de Graduados e Ingenieros Técnicos Industriales de España.



ACTO DE GRADUACIÓN UMH



24 de octubre de 2025

La Universidad Miguel Hernández de Elche (UMH) ha celebrado la graduación de las promociones del curso 2024/2025 de la Escuela Politécnica Superior de Elche (EPSE). El director de la EPSE, José María Sabater Navarro, ha presidido la ceremonia, celebrada en el Aula Magna del edificio Altabix del campus de Elche. Andrés Fuster Selva, tesorero del Colegio Oficial de Graduados e Ingenieros Técnicos Industriales de Alicante, hizo entrega un año más de **los premios a mejor Trabajo de Fin de Grado**:

- **Premio Extraordinario en el Grado de Ingeniería Eléctrica a D. Monim Ech chalh El ahbichi.**
Proyecto de IEBT para la mejora del alumbrado interior del túnel de la autopista del Mediterráneo.
- **Premio Extraordinario en el Grado de Ingeniería Electrónica y Automática a D. Pablo Poderoso Martínez.**
Detección y clasificación de frutas mediante la red YOLOv8 y técnicas de visión por computador bajo condiciones lumínicas variables.
- **Premio Extraordinario en el Grado de Ingeniería Mecánica a D. Carlos Caro Baeza.**
Optimización del sistema de disipación de calor para el ahorro de agua en la planta Enerstar-Villena.



VISITA DEL IES PEDRO IBARRA RUIZ DE ELCHE, GANADORES DEL PREMIO NACIONAL UAITIE



24 de octubre de 2025

El pasado 24 de octubre la Asociación de Alicante recibió la visita de los ganadores de la X edición del premio nacional de iniciación a la innovación tecnológica organizado por UAITIE en la categoría de bachillerato del IES Pedro Ibarra Ruiz de Elche.

PROYECTO PREMIADO:

“Pulsera avisadora para personas con discapacidad auditiva” IES Pedro Ibarra Ruiz (Elche, Alicante). Alumnos: Álvaro Bastidas García, Daniel Gómez Jalón, Rubén López Zaplana, Carlos Lozano Zaragoza, Raúl Palazón Agulló y Alejandro Ruiz Sánchez.

- **Necesidad detectada:** La falta de accesibilidad para personas con discapacidad auditiva ante alarmas comunes y señales cotidianas.
- **Solución propuesta:** Una pulsera inteligente dotada de micrófono, pequeños motores de vibración y conexión

Bluetooth con una app móvil. Captura sonidos específicos (como timbres y alarmas) y traduce el aviso a vibración personalizada.

- **Desarrollo técnico:** los alumnos mostraron el prototipo y detallaron la implementación de un algoritmo sencillo de machine learning para diferenciar patrones sonoros con una precisión del 85%. Impacto humano: “Queremos que esta pulsera dé autonomía y seguridad a las personas sordas, permitiéndoles reaccionar a estímulos sonoros esenciales sin depender de terceros” enfatizaron.

PROYECTO PARTICIPANTE:

“Cargador solar de bicicletas y patinetes eléctricos” IES Pedro Ibarra Ruiz (Elche, Alicante) Alumnos: Leire Juan Rodríguez, Julia Miras Sigüenza, Josué Paredes Jaramillo, Ángela Sempere González, Obrayan José Ocanto García.



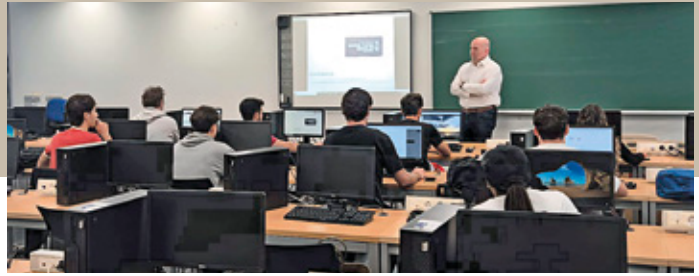


JORNADA UMH SERVICIOS COLEGIALES

27 de octubre de 2025

La Universidad Miguel Hernández y la Escuela Politécnica Superior de Elche nos facilitaron un año más una jornada con los estudiantes de Grado de Ingeniería Eléctrica en la que tuvimos la oportunidad de conocer sus dudas sobre el momento en el que acabarán la carrera y charlamos sobre:

- Ejercicio profesional: Visado y Seguros de Responsabilidad Civil.
- Acreditación profesional de Ingenieros DPC.
- Campus de formación COGITI.
- Portal proempleoingenieros.es.



JORNADA UA INGENIERÍA QUÍMICA

7 de noviembre de 2025

Este año volvimos a la UA para una interesante jornada con los alumnos de Grado en Ingeniería Química en la Escuela Politécnica Superior. Se plantearon muchas cuestiones sobre la responsabilidad civil del ingeniero, salidas profesionales y formación especializada. Esperamos haber resuelto todas las dudas.



ACTO DE GRADUACIÓN UA

21 de noviembre de 2025

El acto de graduación de la EPSA se celebró en el Paraninfo de la Universidad de Alicante el pasado noviembre y nuestra compañera y miembro de la Junta del Colegio Almudena Gómez Vives hizo entrega de los premios extraordinarios de las titulaciones de Grado en Ingeniería Química a Juan Carlos García Saquete y Grado en Ingeniería Robótica a Imanol Jurado Martínez.

Enhorabuena a todos y gracias a la Escuela Politécnica Superior de Alicante por contar con nosotros un año más.



ACTO DE GRADUACIÓN UPV ALCOY

5 de diciembre de 2025

Enhorabuena a todos los egresados del Curso 2024-2025 del Campus de Alcoy.

El premiado al mejor Trabajo fin de grado a Jordi Samper Llorens en el Grado de Ingeniería Eléctrica fue entregado por el Decano del Colegio, Antonio Martínez-Canales. Gracias por permitirnos participar en este día un año más.



EVENTO INGEFUTUR 2025

12 de diciembre de 2025

El pasado diciembre participamos en el Congreso Nacional INGEFUTUR 2025 junto a más de 400 ingenieros donde compartimos conocimiento, reflexiones y experiencias en torno a diferentes temas de actualidad en el mundo de la ingeniería:

- La transformación verde y digital de UE.
- IA generativa aplicada a la Ingeniería.
- Ciberseguridad en entornos Industriales.
- Energía, sostenibilidad y nuevos modelos tecnológicos.
- Hidrógeno verde: usos reales y retos industriales.



Además, contamos con la participación de ponentes referentes en el ámbito tecnológico y profesional, así como con empresas patrocinadoras líderes en el sector, que han aportado su visión y experiencia sobre la evolución de la ingeniería.

BRINDIS NAVIDAD 2025

22 de diciembre de 2025

Así de bonita quedó la tarjeta de Navidad 2025 del Colegio gracias a los pequeños artistas que este año han participado en el XIV Concurso de felicitaciones.

Todos recogieron su premio en el ya tradicional brindis de Navidad. Enhorabuena!!!



www.coitalicante.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ALICANTE

f X in y t



CAMPUS INSCRIPCIÓN RECURSOS FORMACIÓN



Campus Online COGITI Alicante



ACCEDE AL CAMPUS

Acceso a las sesiones de nuestras jornadas y cursos, acceso premium para colegiados COGITI

Login



REGÍSTRATE

Matrícúlate en cualquier actividad formativa para acceder a todo el contenido del Campus

NO Soy Colegiado/a

Soy Colegiado/a

Centro de Recursos



SESIONES EXPERTISE



DOCUMENTACIÓN Y LIBRERÍA



CÁPSULAS INFORMATIVAS



CERTIFICADO FORMATIVO

Lo último en Formación Continua

CE

MARCADO CE



VEHÍCULO ELÉCTRICO



FOTOVOLTAICA



SEGURIDAD INDUSTRIAL



ILUMINACIÓN



BAJA TENSIÓN



HIDRÓGENO VERDE

FORMACIÓN POSTGRADO



2025

OCTUBRE

- Jornada Megabaterías GDV: La revolución energética.
- Jornada online. Soluciones de ventilación para viviendas, digitalización de los proyectos con metodología BIM y la primera UTA residencial del mercado.

NOVIEMBRE

- Jornada presencial. Nuevas tendencias en la ventilación de aparcamientos: Normas UNE 100166 y UNE 23589.
- Jornada Verifactu y factura electrónica.



JORNADA MEGABATERÍAS GDV: LA REVOLUCIÓN ENERGÉTICA

2 de octubre de 2025

Dar a conocer el almacenamiento energético para optimizar el rendimiento eléctrico y económico en fábricas, plantas fotovoltaicas y eólicas, y las oportunidades de este sector en crecimiento. Este evento presenta el almacenamiento energético como una solución clave para proyectos de energía y para la gestión de costes energéticos en la industria. Descubrir sus ventajas económicas, aplicaciones innovadoras y las tecnologías de seguridad que están transformando el sector.

- Qué son las megabaterías.
- La megabatería G ONE: Innovación en almacenamiento energético.
- Aplicaciones prácticas en industria.
- Puedo evitar un apagón con la megabatería. Gestión de picos de potencia.



- Ventajas económicas de las megabaterías con celdas recicladas.
- Beneficios para la gestión de costes energéticos: cómo rentabilizar con el almacenamiento energético.
- Sistemas de seguridad y contraincendios de las megabaterías: Soluciones avanzadas para la industria.

JORNADA ONLINE

SOLUCIONES DE VENTILACIÓN PARA VIVIENDAS, DIGITALIZACIÓN DE LOS PROYECTOS CON METODOLOGÍA BIM Y LA PRIMERA UTA RESIDENCIAL DEL MERCADO



16 de octubre de 2025

El objetivo de esta jornada es ofrecer una visión integral sobre las soluciones de ventilación adaptadas a viviendas unifamiliares y plurifamiliares, destacando su impacto en la eficiencia

energética y la calidad del aire interior. Se abordaron las últimas actualizaciones normativas, certificaciones de sostenibilidad y la digitalización en la construcción con metodología BIM by Siber.

JORNADA PRESENCIAL

NUEVAS TENDENCIAS EN LA VENTILACIÓN DE APARCAMIENTOS: Normas UNE 100166 y UNE 23589

11 de noviembre de 2025

Diseño y cálculo de sistemas de ventilación en aparcamientos. Se abordan tanto la ventilación por salubridad como en caso de incendio, según las últimas versiones de las normas UNE 100166 y UNE 23589.

Se consideran sus objetivos, ámbitos de aplicación y principales diferencias, con especial énfasis en la ventilación por impulso.

1. Marco reglamentario.
2. Tipos de ventilación. Ventilación mecánica asistida por ventilación por impulso.
3. Extracción de humos vs control de humos.
4. Norma UNE 100166: Climatización. Ventilación de aparcamientos.
5. Norma UNE 23589: Sistemas para el control de humo y calor. Sistemas de ventilación mecánica de flujo horizontal para aparcamientos cerrados.



6. Caso práctico.
7. Detección de CO.
8. BOXPARK. Cuadros de control.

JORNADA

VERIFACTU Y FACTURA ELECTRÓNICA

27 de noviembre de 2025

A partir del 1 de enero de 2026, todas las sociedades están obligadas a adaptar sus sistemas de facturación al estándar VeriFactu, un cambio normativo de carácter obligatorio que introduce nuevos requisitos técnicos que muchos softwares actuales no cumplen.

Esta transformación se desarrolla a partir de la Ley Antifraude (Ley 11/2021 de 9 de julio de medidas de prevención y lucha contra el fraude fiscal, de transposición de la Directiva (UE) 2016/1164, del Consejo, de 12 de julio de 2016, por la que se establecen normas contra las prácticas de elusión fiscal que inciden directamente en el funcionamiento del mercado interior, de modificación de diversas normas tributarias y en materia de regulación del juego), cuyo objetivo principal es garantizar la integridad, trazabilidad e inalterabilidad de las facturas emitidas mediante software.



Bajo este sistema, cada factura debe contener un registro que impida su modificación o manipulación, debe poder ser enviada automáticamente a la Agencia Estatal de Administración Tributaria (AEAT).



MOVIMIENTO COLEGIAL

Somos

a 31 de diciembre de 2025

1.996

colegiados

ALTAS ALICANTE

Álvaro Sánchez García
Borja Díaz Rodríguez
Jaime Sempere Ruiz
Miguel Ángel Díaz Pérez
Alejandro Mira Pardo
Carlos Tomas Pastor
Pablo Montoyo Gomis
Carlos Marin Miralles
Francisco Aquilino Tari
Francisco Javier Cañas Gómez
Imanol Pérez Fernández
Adrián Parreño Sáez
Lidia Rocamora Ruiz
Alberto Martínez García
Alexandre Picazo Benavent
Guillermo Buitelaar Fernández
Igor Kotliarevskii
Jose Antonio Catalán Casanova
Óscar del Valle Domene
Pablo Hernández Carbonell

Rubén Peñalver Martínez
Verónica Fuentes Quintanilla
Miguel Ángel Lao Segarra
Andrei Egorov Kharitonov
Alejandro Sanchiz Torres
Laureano Perticari Ventura
Juan José Varona Lasarte
Erik Sánchez Regidor
Francisco Francés Pascual
Ismael Bouaouda Ruiz
Marcos Bru García
Abidán Negrín Pérez
Adrián Ibáñez Martínez
Daniel Tobarra Moroño
Enrique Martín Fuente
Jordi Lloret Nogueroles
Juan Miguel Vidal Moreno
Luis Ros Agulló
Marianna Gedzevich
Víctor Adrián Pomares Berenguer

PRE-COLEGIADOS

Ernesto Martínez Guardiola
Andrea Ferrándiz Montoya
Gemma Gumiel Rico
Alexander Pallares
Jaume Caselles Noguera
Miku Amundarain Janusaityte

SEDE CENTRAL ALICANTE

Avenida de la Estación, 5
03003 Alicante
Teléfono 965 926 173
Fax 965 136 017
secretaria@cogitialicante.es

DELEGACIÓN DE ALCOY

C/ Goya, 1
03801 Alcoy
Teléfono 965 542 791
Fax 965 543 081
delegacion.alcoy@cogitialicante.es

PRENSA





WWW.ELMUNDOFINANCIERO.COM

2 de julio de 2025

El 78% de los ingenieros del sector industrial considera necesario ampliar la vida útil de las centrales nucleares españolas



Por octavo año consecutivo, se ha presentado el Barómetro Industrial del COGITI-Cátedra Internacional COGITI de Ingeniería y Política Industrial (UCAM), en cuyas páginas se incluye el informe Una perspectiva económica de la situación de la industria en España. El Barómetro Industrial, elaborado por el Consejo General de la Ingeniería Técnica Industrial de España (COGITI) –con la colaboración de la Fundación Caja de Ingenieros– es un estudio sociológico en el que, a través de las respuestas ofrecidas por 2.388 Ingenieros Técnicos Industriales y Graduados en Ingeniería de la rama industrial de todos los ámbitos productivos y de toda la geografía española, se valora la situación actual del sector en España y su evolución –tanto a nivel nacional como regional–, así como una serie de temas de actualidad.

Por su parte, el informe **Una perspectiva económica de la situación de la industria en España**, que una vez más se incluye en esta edición del Barómetro ha sido elaborado por el Servicio de Estudios del **Consejo General de Economistas de España (CGE)** utilizando la última serie de datos disponible, y en él se analiza la situación de la industria desde un punto de vista económico, a la vez que hace una comparativa de la situación en las distintas comunidades autónomas, así como entre España y el resto de países europeos.

En la presentación han participado representantes de ambas organizaciones. Por parte del COGITI, su presidente, **José Antonio Galdón** (director, a su vez, de la Cátedra Internacional COGITI de Ingeniería y Política Industrial –UCAM–), y la coordinadora del Barómetro, **Mónica Ramírez**; y por parte del CGE, su presidente, **Miguel Vázquez Taín**, y el director del Servicio de Estudios del CGE y coordinador del Informe, **Salvador Marín**. Ha cerrado el acto **Miguel Gómez-Pavón**, subdirector general de Estrategia y Ecosistemas Industriales (en funciones) del Ministerio de Industria y Turismo.

En su intervención, el presidente del COGITI, **José Antonio Galdón**, ha destacado la **necesidad imperiosa de escuchar a los profesionales del sector y adoptar medidas enfocadas a la inversión y al desarrollo del tejido industrial, que permitan mejorar la competitividad en las pymes industriales**. Puso especial énfasis en el **modelo energético** y en la necesidad de que sea estable, económico y seguro, además de un sector que impulse un nuevo tejido industrial y fortalezca nuestro camino hacia la **autonomía estratégica**. Por último, destacó la necesidad y oportunidad de la nueva Ley de Industria y Autonomía Estratégica, aliada con los objetivos europeos.

Por su parte, el presidente del CGE, **Miguel Vázquez Taín**, ha señalado que “la industria española, tras una lógica y destacada recuperación en 2021 y 2022 que siguió al drástico descenso de 2020, enfrenta un panorama mixto y volátil en 2023 y 2024, con signos que nos invitan a la prudencia y reflexión. A pesar de su importante efecto arrastre de la economía y su rol clave en la innovación, **el sector mantiene un peso en el PIB inferior al de la media de la Unión Europea (14,72% en España frente al 20,10% de media en la UE-27 en 2023), lo que viene a indicarnos la necesidad de un fortalecimiento estructural y nuevas políticas para ganar músculo industrial y competitividad**”. En este sentido, Vázquez Taín se ha referido al **Proyecto de Ley de Industria y Autonomía Estratégica**, al que ha definido como “una iniciativa legislativa de gran importancia y urgencia, que busca reemplazar una normativa con más de 30 años, y cuya aprobación y puesta en marcha no debería demorarse más (el plazo para presentar enmiendas en el Congreso se ha ampliado desde el mes de febrero más de veinte veces, la última hasta el 3 de septiembre, si no se extiende aún más). Sobre esta norma, el presidente de los economistas ha remarcado que, “a la luz de este y otros informes de años anteriores, además de lo que ya recoge la propia ley, se necesita **simplificar la burocracia**, en un claro compromiso transversal con otros ministerios, y **crear un fondo de financiación específico para la industria que le permita liberar todo su potencial**”.

Por otra parte, el director del Servicio de Estudios CGE y coordinador del Informe, **Salvador Marín**, ha manifestado que en este informe “**tenemos luces y sombras en el comportamiento de las variables económicas de la industria española**. Por un lado, con los datos oficiales disponibles a la fecha de redacción de este informe veíamos que 2022 mostró incrementos claros en la **cifra de negocios** (26,45%), el total de **compras de bienes y servicios** (30,65%) y el **Excedente Bruto de Explotación** (24%). Sin embargo, 2023 cerró con caídas en estas mismas variables, mientras que el número de empresas y el personal ocupado también disminuyeron o apenas variaron positivamente. Junto a ello, el **Indicador de Clima Industrial (ICI)** ha permanecido en terreno negativo de forma consecutiva durante 31 meses, reflejando una cartera de pedidos ne-

gativa y elevadas existencias, aunque con expectativas de producción positivas pero decrecientes. No obstante, y, por otro lado, los **Índices de Producción Industrial (IPI) y de Ventas (IV)** de España se han situado por encima de la media europea a lo largo de 2024, un contraste con años anteriores”. Por todo ello, Marín ha cerrado su intervención poniendo el acento en que “las cifras suelen ser frías y tozudas, por ello, si queremos que realmente el peso de la industria en el PIB español se situé en el porcentaje que se merece una economía como la española, hay que actuar sobre las palancas que hagan activar al terreno positivo y constante las magnitudes que año a año analizamos”.

La coordinadora del **VIII Barómetro Industrial, Mónica Ramírez**, ha presentado las principales conclusiones del Barómetro de este año, que se indican a continuación.

BARÓMETRO INDUSTRIAL 2024

Temas de actualidad:

- Uno de los asuntos que más preocupa es la creciente dificultad para captar **talento cualificado** en la industria. Un 58% de los ingenieros encuestados considera que existe una falta importante de perfiles técnicos especializados en el mercado laboral, lo que evidencia una brecha significativa entre la formación actual y las competencias efectivamente requeridas en el entorno productivo. Esta falta de adecuación repercute directamente en la capacidad de las empresas para innovar, ejecutar proyectos estratégicos y afrontar con garantías los procesos de transición tecnológica.
- Otro de los temas por los que se les ha preguntado es la necesidad de reforzar las medidas de **defensa comercial frente al dumping** (empresas extranjeras introducen productos a precios artificialmente bajos en el mercado europeo). Más de la mitad de los ingenieros (53%) opina que la Unión Europea debería endurecer sus medidas frente al “dumping” y la competencia desleal, reflejando una fuerte demanda de protección. Un 18% aboga por actuar con precaución solo en casos justificados, y un 14% prefiere mantener las medidas actuales.

Leer más en...

<https://www.elmundofinanciero.com/noticia/122399/empresas/el-78-de-los-ingenieros-del-sector-industrial-considera-necesario-ampliar-la-vida-util-de-las-centrales-nucleares-espanolas.html>



OBRASURBANAS.ES
7 de julio de 2025

Urge revisar la normativa para garantizar la seguridad frente a incendios en fachadas

El Observatorio de Nuevos Riesgos de Incendio (OBS) y las entidades adheridas a su manifiesto han reafirmado la **necesidad urgente de actualizar la regulación vigente** para priorizar la seguridad en edificios, especialmente en lo que respecta a la propagación del fuego a través de fachadas.

Un encuentro clave en Madrid

Durante una reunión celebrada en la sede del COGITI en Madrid, profesionales del ámbito de la **ingeniería, arquitectura, bomberos, aseguradoras y seguridad activa y pasiva** se dieron cita para consolidar una postura común ante los riesgos aún presentes en muchas edificaciones españolas.

El objetivo principal: **reforzar la hoja de ruta 2025** del OBS y reiterar la importancia de revisar el **Documento Básico de Seguridad Contra Incendios (DB-SI)** del Código Técnico de la Edificación (CTE).

Las fachadas, un punto crítico

Los asistentes coincidieron en que los **ensayos a gran escala actualmente utilizados** no reflejan con precisión las condiciones reales de un incendio. Estas pruebas, realizadas en entornos controlados, no reproducen fielmente las circunstancias de una obra ni el comportamiento del fuego, lo que las convierte en herramientas poco fiables



para garantizar la seguridad de los ocupantes y bomberos. **El incendio de la Torre Grenfell** en Londres y su posterior investigación judicial son un claro ejemplo de las consecuencias de confiar en sistemas constructivos inseguros.

Materiales no combustibles: la solución más efectiva

El OBS presentó un documento técnico en el que defiende el uso exclusivo de **materiales no combustibles** en fachadas como la medida más efectiva para prevenir la propagación del fuego.

*“Los ensayos a gran escala no bastan. Si queremos evitar tragedias, la normativa debe hablar claro”, declaró **Andrés Pedreira**, director del OBS.*

Además, Pedreira recordó que existen ya **soluciones seguras y probadas** que deben convertirse en la norma, sobre todo en edificios de gran altura o de uso sensible.

Próxima publicación: Guía Visual de Soluciones Constructivas

Durante el encuentro también se presentó el borrador final de la **Guía Visual de Soluciones Constructivas en Fachadas**, un documento didáctico que busca acercar el conocimiento técnico a la ciudadanía, los profesionales y las administraciones.

Su objetivo: **facilitar decisiones informadas** en los procesos de rehabilitación de edificios, entendiendo mejor los materiales y sistemas constructivos disponibles y su comportamiento ante el fuego.

El compromiso del OBS: seguridad por encima de todo

Con esta iniciativa, el OBS refuerza su papel como actor clave en la defensa de un **urbanismo más seguro**, y continúa exigiendo que la **eficiencia energética no se imponga a costa de la seguridad contra incendios**.

<https://obrasurbanas.es/revision-seguridad-incendios-fachadas/>

COGITI.ES
10 de septiembre de 2025

La Gran Gala de la Ingeniería del COGITIM reúne a 1.300 personas en el Santiago Bernabéu para celebrar el 175º aniversario de la Ingeniería Técnica Industrial



El Estadio Santiago Bernabéu se convirtió en el escenario de un acontecimiento histórico: la **Gran Gala de la Ingeniería**, organizada por el Colegio Oficial de Graduados e Ingenieros Técnicos Industriales de Madrid (**COGITIM**). Mil trescientas personas se dieron cita para conmemorar el 175º aniversario del Real Decreto de creación de las enseñanzas industriales, aprobado el 4 de septiembre de 1850, y por tanto del nacimiento de la Ingeniería Técnica Industrial, en un encuentro que reunió a representantes de la profesión, la industria, la universidad, la empresa y la administración, subrayando la trascendencia de la Ingeniería Técnica Industrial en la historia y el futuro de España.

La jornada comenzó con un emotivo acto institucional en el que se rindió **homenaje** a los **compañeros que han cumplido 25, 50 y 65 años de colegiación**. Un total de 77 ingenieros recibieron insignias de plata por sus 25 años de colegiación, mientras que 32 fueron distinguidos con insignias de oro por sus 50 años de trayectoria. El momento más especial lo protagonizaron los cuatro ingenieros reconocidos por sus 65 años de colegiación: Antonio Lorenzo Muñoz, Ángel T. Lozano Martínez, Carlos Martínez Antón y Juan Matas Chaparro, quienes recibieron placas conmemorativas como símbolo de toda una vida dedicada a la profesión. **José Antonio Galdón Ruiz, decano del COGI-**

TIM, en su discurso de agradecimiento a los homenajeados, destacó: “Son un claro ejemplo de honradez, compromiso y servicio con la profesión y con la sociedad. Son, en definitiva, la mejor herencia que cualquier profesión puede tener”.

A continuación, se entregaron los **Premios Profesión Libre**, que distinguen la excelencia profesional. Con ellos se quiso resaltar el valor del servicio de visado que ofrece el COGITIM, mediante el cual se garantiza a la sociedad la identidad y habilitación del autor del proyecto, así como la correcta elaboración y adecuación de la documentación técnica a la normativa vigente.

- Premio al proyecto visado de mayor presupuesto de ejecución material: **María Luisa Granados Úrsula**.
- Colegiada más joven realizando ejercicio libre y visando: **Irene Lago Ortega**.
- Colegiado más joven realizando ejercicio libre y visando: **Miguel Arrieta Marín**.
- Colegiado de mayor edad realizando ejercicio libre y visando: **Bernardo Chamorro**.
- Empresa con mayor número de proyectos visados en 2024: **Retailgas S.A.**
- Colegiado que más proyectos ha visado en 2024: **Víctor Manuel Galán Núñez**.
- Colegiada que más proyectos ha visado en 2024: **Idalberg Gascón Lozano**.

<https://cogiti.es/la-gran-gala-de-la-ingenieria-del-cogitim-reune-a-1-300-personas-en-el-santiago-bernabeu-para-celebrar-el-175o-aniversario-de-la-ingenieria-tecnica-industrial/#jp-carousel-33401>



EUROPAPRESS.ES
30 de octubre de 2025

Unión Profesional presenta 'Upro', el primer programa formativo en competencias digitales de colegios profesionales

Unión Profesional ha presentado este miércoles, en un evento organizado en Casa de América (Madrid), los avances de 'Upro', su Programa Formativo en Competencias Digitales en el ámbito de los colegios profesionales con el objetivo de preparar en torno a 80.000 alumnos en competencias clave como digitalización, inteligencia artificial y herramientas tecnológicas aplicadas a sus respectivos sectores.

El programa, que ya cuenta con más de 40.000 alumnos, comenzó en octubre de 2025, con una fase piloto previa en septiembre del mismo año, y finalizará el 30 de junio de 2026. Como detallan en una nota de prensa, está enmarcado en la iniciativa 'Generación D', impulsada por 'Red.es' -entidad adscrita al Ministerio para la Transformación Digital y de la Función Pública a través de la Secretaría de Estado de Digitalización e Inteligencia Artificial-.

Así, 'Upro' está 100% subvencionado y cuenta con un presupuesto de 200 millones para el desarrollo de un

programa de formación de competencias digitales en el ámbito de los colegios profesionales.

Las actuaciones, están financiadas por el Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia a través de los fondos Next Generation de la Unión Europea, en el marco de la inversión 3 del Componente 19, Plan Nacional de Competencias Digitales.

En el acto han intervenido el vicepresidente de Unión Profesional, Salvador González; el secretario general de Unión Profesional, Jesús Aguilar; y el director general de 'Red.es', Jesús Herrero, además de contar con la participación de representantes de diversos colegios profesionales.

Por su lado, González ha señalado que " 'Upro' es una formación de vanguardia, integral e integradora en la que las corporaciones colegiales venimos trabajando con esfuerzo, dedicación e ilusión desde hace muchos meses".





Asimismo, Aguilar ha añadido que “con ‘Upro’ damos un paso decisivo hacia la modernización de las profesiones. Nuestro objetivo es que los colegios profesionales sean motor de cambio y garantes de que sus miembros cuentan con las competencias digitales necesarias para seguir aportando valor a la sociedad en un entorno en constante evolución”.

Por su parte, Herrero ha destacado que “en ‘Red.es’ somos conscientes del reto que supone formar a profesionales para que puedan adaptarse al nuevo escenario de transformación digital. Estos cursos enmarcados en Generación D son una oportunidad para adquirir conocimientos especializados que puedan aplicar en su día a día”.

CONTENIDOS ADAPTADOS PARA PROFESIONALES

El Programa Formativo en Competencias Digitales en el ámbito de los Colegios Profesionales ofrece formación transversal y aplicable desde el primer día, con especial foco en inteligencia artificial, ciberseguridad y nuevas herramientas digitales.

Abarca un itinerario completo que incluye desde la gestión del tiempo, el liderazgo digital y las metodologías ágiles, hasta el uso avanzado de herramientas colaborativas como Microsoft 365, Google Workspace, Power BI, Power Platform y CRM.

También se abordan áreas clave como la inteligencia artificial, incluyendo la IA generativa y su integración en el entorno Microsoft 365, el análisis y la gobernanza del dato, la seguridad digital, el marketing digital y la e-administración.

Además, se fomenta la innovación, el pensamiento estratégico, el liderazgo del cambio y la capacidad de adaptación en entornos profesionales cada vez más digitales, diversos y complejos. Este contenido modular y progresivo permite a los profesionales adquirir no solo competencias técnicas, sino también habilidades estratégicas para liderar la transformación digital en sus respectivos sectores.

Se trata de una formación sin coste, flexible, práctica y sectorial, con un programa de 150 horas –40 comunes y 110 específicas según cada ámbito profesional– en modalidad híbrida flexible (online y presencial), accesible 24/7 a través de una plataforma intuitiva y gamificada. Incluye tutoría personalizada y contenidos alineados con el Marco Europeo de Competencias Digitales (DIGCOMP 2.2).

<https://www.europapress.es/sociedad/noticia-union-profesional-presenta-upro-primer-programa-formativo-competencias-digitales-colegios-profesionales-20251029125500.html>



INFORMACION.ES
18 de octubre de 2025

El COGITI de Alicante participa en UPRO, el primer programa nacional de formación en competencias digitales exclusivo para profesionales

Unión Profesional anuncia el lanzamiento de **Upro**, el Programa de Formación en **Competencias Digitales pensado por y para profesionales**, una iniciativa sin precedentes en España cuyo plazo de inscripción ya está abierto **para todos los profesionales**. Si eres Ingeniero Técnico Industrial en cualquiera de las especialidades o Graduado en Ingeniería según la orden CIN/351/2009 puedes formarte desde ya mismo en Competencias Digitales con el Colegio Oficial de Graduados e Ingenieros Técnicos Industriales de Alicante a través de **Consejo General de la Ingeniería Técnica Industrial de España** en colaboración con **Unión Profesional y Red.es**

Estas actuaciones forman parte de la iniciativa Generación D, impulsada por Red.es, entidad adscrita al Ministerio para la **Transformación Digital y de la Función Pública** a través de la Secretaría de Estado de **Digitalización e Inteligencia Artificial**.

Cuenta con un **presupuesto de 200 millones** a través de una **subvención a Unión Profesional** para el desarrollo de un programa de formación de competencias digitales en el ámbito de los colegios profesionales. Las actuaciones, que permitirán formar a cerca de 80.000 profesionales en materia de digitalización e IA, están financiadas por el **Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia** a través de los fondos **Next Generation de la Unión Europea**, en el marco de la inversión 3 del Componente 19, Plan Nacional de Competencias Digitales.

Contenidos formativos alineados con la realidad profesional

El programa Upro que se desarrollará entre octubre de 2025 y junio de 2026, es una **formación transversal y específica**, aplicable desde el primer día, con especial foco en inteligencia artificial, ciberseguridad y nuevas herramientas digitales. Abarca un itinerario completo que incluye desde la gestión del tiempo, el liderazgo digital y las metodologías ágiles, hasta el uso



avanzado de herramientas colaborativas como Microsoft 365, Google Workspace, Power BI, Power Platform, Copilot y CRM.

También se abordan áreas clave como la **inteligencia artificial**, incluyendo la **IA generativa** y su **integración en el entorno Microsoft 365**, el **análisis y la gobernanza del dato**, la **seguridad digital**, el **marketing digital** y la **e-administración**. Además, se fomenta la **innovación**, el **pensamiento estratégico**, el **liderazgo del cambio** y la capacidad de adaptación en entornos profesionales cada vez más digitales, diversos y complejos.

Sobre Unión Profesional

Unión Profesional es una **asociación creada en 1980**, con el objetivo de defender los intereses comunes de las profesiones y la consecución coordinada de las funciones de interés social.

Actualmente, representa a 36 Consejos Generales y Superiores y Colegios Profesionales de ámbito nacional, de ocho sectores de actividad (jurídico, económico, sanitario, social, científico, docente, arquitectura e ingenierías) que, juntos, aglutinan a **más de 1.200 colegios y delegaciones territoriales** y más de 1.700.000 profesionales colegiados en territorio español.

<https://www.informacion.es/empresas-en-alicante/2025/10/18/cogiti-alicante-participa-upro-bc-122608581.html>

LASPROVINCIAS.ES
14 de diciembre de 2025

INGEFUTUR 25 cierra con éxito en Valencia y reafirma el papel clave de la ingeniería en España



Valencia ha sido escenario este fin de semana de un acontecimiento histórico para la ingeniería española con la celebración del 'I Congreso Nacional de Ingeniería: INGEFUTUR25', celebrado en el Hotel Las Arenas. Una cita sin precedentes que ha reunido a más de cuarenta decanos de los Colegios Oficiales de Ingeniería Técnica Industrial de toda España, junto a representantes de las administraciones públicas, del tejido empresarial y del ámbito profesional e industrial. El Congreso ha consolidado a la capital valenciana como punto de referencia nacional para el análisis, el debate y la reflexión estratégica sobre el presente y el futuro de la profesión y de la industria.

Organizado por el Consejo General de la Ingeniería Técnica Industrial de España (COGITI), en colaboración con COGITI Valencia, el Congreso se ha celebrado en el marco del 175º aniversario de la Ingeniería Técnica Industrial. Esta efeméride ha servido para poner en valor una trayectoria histórica estrechamente vinculada al desarrollo industrial del país y, al mismo tiempo, proyectar el papel estratégico de la profesión ante los grandes procesos de transformación económica, energética, tecnológica y social que afronta España.

Una inauguración institucional centrada en la recuperación y la resiliencia

La inauguración institucional ha contado con la participación del Vicepresidente Tercero y conseller de Medio Ambiente, Infraestructuras, Territorio y de la Recuperación, Vicente Martínez Mus, quien ha señalado que, tras una

fase de reconstrucción ágil basada en la planificación y la voluntad política, el principal reto es ahora consolidar la recuperación. En este contexto, ha destacado la importancia de la prevención, el desarrollo de infraestructuras resilientes y el compromiso de los equipos técnicos.

El acto inaugural también ha contado con la participación de los comisionados del gobierno valenciano, Raúl Mérida y del Ministerio de Industria y Turismo, Jaime Peris, quienes han puesto en valor el papel estratégico de la ingeniería en los procesos de recuperación, modernización y transformación industrial. Ambos han coincidido en subrayar que la ingeniería técnica industrial es clave para diseñar soluciones eficaces, seguras y sostenibles en un entorno cada vez más complejo e incierto.

Dos mesas redondas para analizar riesgos y desafíos del sector

INGEFUTUR25 ha celebrado dos mesas redondas que han concentrado buena parte del debate técnico del Congreso. La primera, dedicada a la DANA, ha coincidido con el primer aniversario de este episodio meteorológico extremo que afectó gravemente a la provincia de Valencia. El debate ha tomado como referencia el documento elaborado por COGITI Valencia y Femeval, «Lecciones aprendidas: Reflexiones sobre Instalaciones e Industria», que analiza lo ocurrido durante la emergencia y las respuestas técnicas desplegadas.

Desde un enfoque riguroso y constructivo, los expertos han abordado cuestiones clave como la prevención, la



coordinación en situaciones de emergencia, el diseño de infraestructuras más resilientes, la digitalización de los sistemas de control y el refuerzo de redes e instalaciones críticas. La segunda mesa redonda se ha centrado en los desafíos del sector industrial, abordando la competitividad, la sostenibilidad, la digitalización y la atracción de talento, subrayando la necesidad de colaboración entre administraciones, empresas y profesionales.

Un hito para la profesión

El presidente de COGITI, José Antonio Galdón, ha calificado INGEFUTUR25 como «un hito en la historia de nuestra profesión», al reunir por primera vez en un mismo congreso a la gran mayoría de colegios oficiales. Según ha señalado, el encuentro ha permitido no solo conmemorar 175 años de trayectoria, sino también «definir el rumbo de la ingeniería del mañana, identificar los grandes desafíos tecnológicos, sociales y energéticos y reforzar una visión común de futuro». Por su parte, el decano de COGITI Valencia, Tomás Játiva, ha destacado el valor simbólico y estratégico de que Valencia haya acogido este primer congreso nacional. «La mesa sobre la DANA refleja el compromiso de la ingeniería con la sociedad: analizar, aprender y proponer soluciones técnicas reales. La ingeniería técnica industrial debe situarse en el centro de la planificación, la prevención y la innovación», ha afirmado.

Retos clave de la ingeniería: transición verde, digital y humana

Durante el Congreso se han abordado los principales retos que marcarán el futuro de la ingeniería y la industria, con especial atención a la transformación verde y digital, la inteligencia artificial, la eficiencia energética y los nuevos modelos energéticos sostenibles.

La investigadora de la Universitat Oberta de Catalunya (UOC), Zora Kovacic, ha ofrecido una visión crítica sobre la doble transición verde y digital impulsada por la Unión Europea, destacando el valor de la digitalización para la gobernanza ambiental y la toma de decisiones basada en datos. Susana Pascual, CEO de Pixelshub, ha puesto el foco en el factor humano, recordando que la transformación digital es, sobre todo, un cambio cultural que debe situar a las personas en el centro.

En el ámbito energético, Álvaro Reyes, manager de Eurocat, ha analizado el papel del hidrógeno verde como vector estratégico para la desfosilización de la indus-

tria, señalando tanto sus aplicaciones actuales como su potencial futuro y los retos pendientes. Asimismo, Ginés Ángel, presidente de la Asociación de Empresas de Eficiencia Energética, ha presentado el sistema CAE como una herramienta clave para impulsar la electrificación, mejorar la eficiencia energética y acelerar la sustitución de tecnologías fósiles.

La inteligencia artificial ha tenido también un protagonismo destacado con la intervención de José María Felguera, gerente de Schumpit, quien ha defendido que la IA generativa no sustituye al ingeniero, sino que multiplica su valor, al optimizar procesos, aumentar la productividad y reforzar la toma de decisiones estratégicas.

Por último, Miguel Ángel Díaz, psicólogo y presidente de la Asociación Nacional de Inteligencia Emocional, ha subrayado la importancia de las power skills y de la inteligencia emocional en el ejercicio de la ingeniería, destacando que las competencias personales y relacionales son cada vez más determinantes para liderar equipos y gestionar el cambio.

Un foro con vocación de continuidad

El encuentro ha culminado con la celebración del Pleno de COGITI, en el que han participado la mayoría de los decanos de los colegios oficiales de Ingeniería Técnica Industrial de España. Y como colofón, el presidente de COGITI, José Antonio Galdón, ha presentado el Manifiesto de la Ingeniería Técnica Industrial, que fija una hoja de ruta hacia 2030 para modernizar y fortalecer la profesión.

El Manifiesto se apoya en principios como la unidad profesional, la excelencia técnica y ética, la innovación, la sostenibilidad y la cohesión territorial. Entre sus ejes estratégicos destacan una nueva ley de la ingeniería, la reforma de la Ley de Industria, el acceso al Grupo A1 de la función pública, el impulso de las vocaciones STEM –especialmente femeninas–, la integración responsable de la inteligencia artificial y la modernización digital de los colegios profesionales.

Con esta primera edición, INGEFUTUR25 se consolida como un foro de referencia nacional y con vocación de continuidad, reafirmando el papel esencial de la ingeniería técnica industrial como motor de la transformación industrial, energética y digital de España y subrayando que el futuro de la industria pasa, de manera ineludible, por la ingeniería.

<https://www.lasprovincias.es/economia/ingefutur25-cierra-exito-valencia-reafirma-papel-clave-20251214233505-nt.html?ref=https%3A%2F%2Fcogiti.es%2F>

Tu negocio, nuestro **compromiso**

Queremos
escuchar tus ideas
de futuro

En Caja Ingenieros, como banca cooperativa, financiamos con propósito y te ayudamos a hacer crecer tu empresa con soluciones sostenibles.

Únete a la banca que
crece contigo

No somos una
alternativa más

SOMOS **LA RESPUESTA**

Una banca más humana, más tuya



¡Date de alta
en un solo clic!

COLEGIO OFICIAL DE
**INGENIEROS TÉCNICOS
INDUSTRIALES**
DE ALICANTE



SEDE CENTRAL ALICANTE

Avenida de la Estación, 5
Ap. Correos 1035
03003 Alicante
Teléfono 965 926 173
secretaria@cogitialicante.es

DELEGACIÓN DE ALCOY

C/ Goya, 1
03801 Alcoy
Teléfono 965 542 791
delegacion.alcoy@cogitialicante.es

www.coitialicante.es



@COITIA



coitialicante



COGITIA



cogitialicante



@COITIAlicante