

## **IK4-IDEKO presenta en la Bienal de Máquina Herramienta sus últimos desarrollos en industria digital y procesos avanzados de fabricación**

- El centro tecnológico vasco llevará a la feria demostradores diferenciados en los que exhibirá desarrollos para el sector de la fundición metálica y tecnologías para texturizar superficies de alto valor añadido
- La entidad también presentará su apuesta por la industria digital y nuevos sistemas de visión multicámara para aumentar la precisión de los procesos automatizados
- Además, IK4-IDEKO exhibirá en el evento su plataforma de inteligencia competitiva y vigilancia tecnológica INGUMMA
- La Bienal Española de Máquina Herramienta se celebrará del 28 de mayo al 1 de junio en el Bilbao Exhibition Centre

El sector industrial atraviesa un proceso de transformación impulsado por la introducción de las nuevas tecnologías de la información y la comunicación en los sistemas de fabricación y en las plantas productivas.

El uso de soluciones de captación y procesamiento de datos procedentes de los equipos permite conocer de forma rigurosa el estado y funcionamiento de la maquinaria en tiempo real, anticipar fallos, activar estrategias de mantenimiento predictivo e instalar líneas automatizadas que hagan posible avanzar en la construcción de fábricas inteligentes.

Este proceso de cambio, denominado Industria 4.0, Cuarta Revolución Industrial o digitalización industrial, requiere de la transferencia constante de tecnología a los entornos de fabricación, un escenario en el que destaca el centro tecnológico vasco especializado en Fabricación Avanzada [IK4-IDEKO](#), referente en la investigación y el desarrollo de soluciones punteras aplicadas a la máquina herramienta con el objetivo de impulsar la competitividad del sector industrial.

Con una trayectoria de más de 30 años en el ámbito de los procesos de fabricación, la entidad volverá a estar presente este año en la Bienal Española de Máquina Herramienta (BIEMH), que se celebra del 28 de mayo al 1 de junio en el Bilbao Exhibition Centre, ubicado en el municipio vizcaíno de Barakaldo.

En esa cita, IK4-IDEKO exhibirá sus capacidades en digitalización aplicada al sector de la máquina herramienta, así como su especialización en procesos de alto valor añadido como la texturización mediante rectificado.

Para reforzar su posicionamiento en esos ámbitos, la entidad investigadora ha impulsado la creación en sus instalaciones del Digital Grinding Innovation Hub, un espacio abierto en el que convivirán y cooperarán los distintos representantes de la cadena de valor implicados en el avance de la digitalización y la industria 4.0, así como en el desarrollo de las tecnologías de rectificado.

Este *hub*, que estará dedicado a la experimentación y demostración, está dotado con equipamiento de última generación. Además, el espacio permitirá a IK4-IDEKO abordar proyectos de I+D y realizar ensayos y pruebas de validación tecnológica.

El DGIH servirá para fortalecer el papel de Euskadi como un polo relevante en la innovación aplicada a la fabricación de alto valor añadido, circunstancia que facilitará al tejido empresarial vasco el aumento de su competitividad a través del desarrollo de productos y servicios diferenciados, sostenibles y con un alto componente tecnológico.

IK4-IDEKO, que estará ubicado en el stand 1 / B-21 del recinto ferial, también presentará en el marco de la Bienal sus últimas novedades en sistemas avanzados de visión multicámara y dedicará un espacio a la demostración de las prestaciones y funcionalidades de su plataforma de inteligencia competitiva y vigilancia tecnológica INGUMMA.

## **1.- Digitalización industrial gracias a una gestión inteligente de los datos de la maquinaria**

La creciente digitalización de los sistemas de producción está transformando radicalmente la industria manufacturera. Las tecnologías de conectividad, que permiten el intercambio de información entre las máquinas, los sistemas de fabricación y las personas que trabajan en las plantas productivas, están dando lugar a las fábricas

inteligentes. De esta manera, la sensórica avanzada integrada en dispositivos y las soluciones digitales para la captación de datos procedentes de los equipos permiten conocer, explicar y predecir el estado de las máquinas y su evolución.

IK4-IDEKO dispone de una trayectoria consolidada en la investigación aplicada a la máquina herramienta. Su conocimiento del funcionamiento de las máquinas y los procesos de fabricación, sumado a una intensa actividad en el desarrollo de tecnologías de la información y la comunicación, ha dado lugar a un conjunto de servicios de digitalización industrial que el centro tecnológico presentará en la trigésima edición de la Biental.

“Hemos diseñado y desarrollado una solución para esta nueva ola de digitalización en torno a la máquina herramienta. A través de la captación, interpretación y optimización del flujo de datos que obtenemos de máquinas interconectadas somos capaces de digitalizar la industria manufacturera. Nuestra solución combina y analiza tanto los datos de la máquina como los datos históricos en tiempo real, así como la información del proceso de fabricación y esto es lo que nos permite optimizar las operaciones de la industria”, asegura Jon Kepa Gerrikagoitia, gestor del grupo de investigación TIC’s y Automatización de IK4-IDEKO.

La propuesta de valor digital de IK4-IDEKO, que formará parte de la oferta tecnológica presentada por la entidad en la Biental, hace posible realizar el diagnóstico de fallas para reducir los tiempos de inactividad no planificados y programar las actividades de mantenimiento, los ciclos de autodiagnóstico periódicos y las operaciones de mantenimiento predefinidas.

También permite activar procesos de fabricación que comparan las condiciones de corte en un momento determinado de la actividad con los patrones de fabricación llevados a cabo con anterioridad y con el consumo de energía para ajustar la configuración óptima de los parámetros de alimentación eléctrica.

Asimismo, la solución facilita hacer un uso más inteligente de los datos para optimizar las operaciones, aumentar la productividad y lograr una mayor flexibilidad.

“Nuestra solución mejora la efectividad general del equipo, los costos de mantenimiento, la productividad del proceso de fabricación, las necesidades de mano de obra y los costos de energía. La experiencia acumulada por IK4-IDEKO nos permite brindar un apoyo continuo y recomendar acciones futuras para mejorar el proceso de fabricación, la dinámica de la máquina, la precisión y la inteligencia de los equipos”, añade Jon Kepa Gerrikagoitia.

### **Interfaces inteligentes para las fábricas del futuro**

En concreto el centro tecnológico ha trabajado intensamente en el propio entorno de la máquina con la misión de desarrollar nuevos interfaces HMI que hagan posible una monitorización cada vez más sencilla y en tiempo real de las situaciones complejas que se puedan generar en los equipos.

Estas interfaces presentan diseños atractivos y orientados a los usuarios que reflejan la excelencia técnica de las máquinas. Se trata de interfaces abiertos y con capacidad de desarrollo de nuevas funcionalidades, compatibles con otros sistemas IT y fácilmente actualizables.

Además, hacen posible el desarrollo de futuros escenarios de networking y prestan soporte efectivo para el trabajo del usuario.

En el plano de las tecnologías para la recogida de datos en máquina, denominada "Data Collect", el centro tecnológico trabaja en la identificación de los datos a recopilar, es decir, la definición de los indicadores de funcionamiento clave, que hagan posible actuar en los pilares de excelencia de la máquina: condición física-mantenimiento, proceso de mecanizado, precisión y calidad de pieza.

IK4-IDEKO está especializado en el desarrollo de sistemas de sensorización, automatización y lectura de datos, conectores propios para todos los CNS y PLC y fuentes de datos con formatos incompatibles.

Para avanzar en el nuevo paradigma de la industria digital, el centro tecnológico está desarrollando soluciones avanzadas de computación en la máquina, el denominado "Edge Computing", una disciplina que permite el análisis y procesamiento de los datos en la propia fuente que los genera. De esta forma los propios dispositivos desempeñan un papel clave en el tratamiento de la información, contribuyen a su análisis y se dotan de inteligencia.

Para conseguirlo, IK4-IDEKO trabaja en modelos de comunicación determinista y aplicaciones inteligentes para la mejora de procesos y la protección de la salud de máquina.

En la siguiente etapa del proceso, el "Fog Computing" o preprocesamiento de datos a través de pasarelas IoT o nodos de niebla, IK4-IDEKO está trabajando en analítica básica, cálculos y optimización, visualización de históricos on-premise, comunicación con otros softwares, interoperabilidad con protocolos como OPC-UA, MT Connect y OPC-DA y API Rest, interoperabilidad y conexión con otros datos de sistemas IT del entorno productivo.

"Mostramos los datos relevantes de una manera fácil de usar a través de un panel inteligente, que en tiempo real nos informa del estado del proceso en todo momento a través de múltiples herramientas de diagnóstico", añade el experto.

Finalmente, IK4-IDEKO es capaz de obtener información de valor de los datos y señales hasta darles un sentido y dotarlos de una representación física y decodificable. Para conseguirlo emplea distintas soluciones de transformación de datos, aplica diversas herramientas de análisis y ejecuta diagnósticos.

“Nuestro sistema también facilita la supervisión de la máquina y el proceso mediante indicadores clave de rendimiento como los que reflejan el estado de la máquina, el estado del proceso de mecanizado y el consumo de energía. La propia arquitectura de la solución de software y el ciclo del dato nos permiten un aprendizaje continuo que redundan en la posibilidad de ofrecer nuevos servicios, nuevos componentes inteligentes y nuevas funcionalidades para el mantenimiento predictivo”, concluye el experto.

Para llevar a cabo estas tareas, IK4-IDEKO dispone de una instalación especializada en digitalización. Se trata del laboratorio CNC y Digital Factory, un espacio provisto de equipamiento, hardware y software de automatización industrial.

## **2.- Tecnologías 4.0 para la industria de la fundición metálica**

La implantación de las tecnologías digitales en los procesos de fabricación industrial permite aumentar la competitividad, disminuir los tiempos productivos, reducir costes y elevar la sostenibilidad medioambiental.

En este escenario se ha desarrollado el proyecto GALDA 4.0, una iniciativa de investigación que ha contado con el apoyo del programa ETORGAI, promovido por el Gobierno Vasco a través del Departamento de Desarrollo Económico e Infraestructuras.

El proyecto, en el que ha participado IK4-IDEKO, se ha centrado en desarrollar una cadena tecnológica que permite introducir los conceptos de la Industria 4.0, la robótica y la fabricación avanzada en los procesos de fabricación de los moldes de arena empleados en la fundición de piezas metálicas.

En el marco de la BIEMH, el centro tecnológico presentará los resultados de la iniciativa y exhibirá un nuevo molde para fundición realizado por un robot inteligente a través del mecanizado de un bloque de arena previamente compactado.

El desarrollo de este nuevo sistema de moldes pretende impulsar un método alternativo al actualmente empleado en la fabricación de piezas de series cortas. Hasta ahora, en este tipo de casos, se empleaba un sistema denominado tecnología del modelo perdido, que consiste en el uso de una matriz intermedia para la elaboración del molde final.

La nueva tecnología desarrollada por el consorcio responsable de GALDA 4.0 permite la fabricación de un molde mecanizado que prescinde del uso de las matrices intermedias. De esta forma, se reduce en una etapa el proceso de fabricación, por lo que se consiguen mejoras significativas en los periodos de maduración y en los plazos de entrega, además de mejorar la calidad del producto final.

“La tecnología del modelo perdido tiene como principal problema la menor compactación que se genera sobre este pre-molde, una condición que acarrea riesgos como la deformación o la ruptura, además de la generación de numerosos residuos que reducen la calidad de las piezas fabricadas y fomentan la emisión de gases contaminantes”, asegura el responsable del proyecto en IK4-IDEKO, Fabian Ferridi.

El nuevo sistema supone además una alternativa limpia y más eficiente que los métodos actuales.

Para conseguirlo, los investigadores del proyecto han trabajado sobre todo en la adaptación de tecnologías robóticas. Los nuevos moldes de fundición se fabrican mecanizando bloques de arena previamente compactados con un robot comandado por CNC. La solución robótica es la encargada de “esculpir” los bloques de arena utilizando para ello herramientas de alta resistencia al desgaste, especialmente diseñadas para el mecanizado de arena.

El proyecto GALDA 4.0 ha cumplido distintos objetivos entre los que se encuentra la reducción del tiempo dedicado al proceso, el ahorro de costes económicos y la disminución del consumo de materiales. También ha logrado minimizar la emisión de residuos y producir piezas de calidad superior. Otra ventaja derivada de este proyecto es la posibilidad de incluir una verificación del molde previo para reducir el riesgo de coladas defectuosas.

Las empresas participantes en este proyecto son AMPO (líder del proyecto), Euskatfund, Guivisa, Olazabal y Huarte, Thermal Quality Control Technologies y Zubiola, así como los centros tecnológicos IK4-AZTERLAN e IK4-IDEKO (ambos pertenecientes a la Red Vasca de Ciencia y Tecnología).

En la actualidad existen en Euskadi unas 20 fundiciones con moldeo manual de series cortas que emplean a más de 1.600 trabajadores y que facturan más de 400 millones de euros. Estas empresas podrían beneficiarse de los resultados de GALDA 4.0, ya que permitirá mejorar los plazos de entrega, aumentar la flexibilidad del diseño e impulsar la cualificación profesional.

### **3. Generación de superficies funcionales por rectificado**

Los fabricantes de componentes para sectores tan exigentes como el transporte de pasajeros, el sector óptico, la microfluídica o la electrónica demandan el desarrollo de soluciones cada vez más avanzadas para poder dar respuesta a la creciente competencia en los mercados globales.

Las tendencias en estos sectores no solo se materializan en la exigencia de piezas que cumplan con su funciones principales de manera eficiente, sino que se busca la incorporación de otras atribuciones o funcionalidades añadidas como la repulsión al agua, la reducción de la fricción y la resistencia a la corrosión o al desgaste.

Una fórmula eficaz para conseguir dotar a los componentes de funciones adicionales es el texturizado, un proceso de fabricación complejo que consiste en grabar en las superficies de las piezas una textura especial, una suerte de micro ilustración, que aporta a los componentes fabricados prestaciones mejoradas o añadidas.

Son numerosas las tecnologías, tanto por arranque de metal, como por aporte de material, que en las últimas décadas han sido objeto de investigación en este campo. Algunas de las más señaladas son el torneado con punta de diamante, el rolling, el vibrorolling, el EDM (electro dischargemachining), la ablación láser, el mecanizado por chorro abrasivo, la electrodeposición de níquel, la fotolitografía, la oxidación térmica o el ataque micro-electrolítico. Sin embargo, debido a su elevado coste y ausencia de productividad, muy pocas han podido llegar a la industria.

En este contexto, IK4-IDEKO ha desarrollado un sistema de texturización de superficies que se basa en la tecnología de rectificado y que se ejecuta a través de una única operación de acabado. Mediante esta técnica, que busca dar respuesta a la demanda creciente de componentes más exigentes y solventar al mismo tiempo los requisitos de productividad y coste, se consiguen unos componentes precisos en todos sus conceptos dimensionales y de rugosidad, que además presentan otras funciones añadidas.

“Entre los diferentes procesos para texturizar superficies que existen en la actualidad, el rectificado es una tecnología poco explorada debido a su elevado grado de complejidad. Sin embargo, en IK4-IDEKO hemos logrado diseñarla gracias al uso de muelas de rectificado dotadas con determinados patrones que logran imprimir texturas sobre materiales metálicos y cerámicos”, asegura Jorge Álvarez, responsable de este proyecto en el centro de Elgoibar.

Los avances de esta investigación, desarrollada en el marco del proyecto REDITEX-PRO, financiado por el programa Retos de Colaboración del Ministerio de Economía y Competitividad, también formarán parte de los desarrollos que el centro tecnológico exhibirá en el marco de la Bienal.

El sistema diseñado permite trabajar sobre aplicaciones concretas como la sustitución del proceso de floreteado, confiriendo texturas similares a las realizadas por esta tradicional técnica manual, con el objetivo de mejorar la lubricidad y reducción de la fricción entre superficies de deslizamiento-guiado planas y siendo también aplicable a cojinetes cilíndricos.

“La texturización de superficies basada en el rectificado también permite abordar, por ejemplo, aplicaciones orientadas a la mejora de la estanqueidad, a través de la eliminación de la denominada hélice, un defecto típico de los procesos de torneado y rectificado que deja en la superficie pequeñas marcas o surcos en los que se introduce el aceite y que causa fugas en juntas de estanqueidad”, añade Álvarez.

Otras aplicaciones para esta tecnología son la optimización de la refrigeración del proceso de rectificado, la supresión de defectos superficiales como las ondulaciones u *olas* y la mejora del par de arrastre entre piezas unidas a presión.

Los avances logrados en este proyecto han sido posibles gracias al posicionamiento de IK4-IDEKO en el desarrollo de tecnologías avanzadas en el rectificado, un proceso de fabricación que requiere de equipamientos sofisticados y perfiles profesionales especializados para garantizar los cada vez más exigentes requisitos de precisión, acabado e integridad superficial demandados por la industria.

Gracias a estos desarrollos, el rectificado sigue siendo un proceso clave y el más productivo a la hora de mecanizar materiales de elevada dureza en piezas que requieren acabados exigentes.

Para seguir profundizando en esta disciplina, el centro tecnológico se ha dotado de un centro de excelencia en procesos de rectificado, el Digital Grinding Innovation Hub (DGIH), un espacio dirigido al desarrollo de tecnologías avanzadas en digitalización y rectificado industrial, ubicado en instalaciones de la entidad investigadora.

#### **4.- Sistemas de visión multicámara para elevar la precisión de los procesos de fabricación**

La introducción de la robótica en los sistemas productivos y en los entornos de fabricación está permitiendo la automatización de los procesos industriales. Mediante el uso de soluciones robóticas es posible automatizar tareas pesadas y peligrosas de forma fiable y segura. Sin embargo, los robots presentan todavía un amplio margen de mejora en el campo de la precisión.

Con la intención de solventar esta circunstancia, IK4-IDEKO ha desarrollado un sistema de visión multicámara dentro de su actividad en el campo de los procesos de fabricación y la ingeniería de precisión.

Este sistema, que también se expondrá en el marco de la Bienal, permite dotar de precisión a los robots para que ejecuten tareas como la localización de piezas y herramientas y su posterior manipulación con mayor efectividad.

Para conseguirlo, los investigadores del centro tecnológico situado en Elgoibar se han basado en la tecnología de visión 3D de fotogrametría. Esta técnica se centra en definir las medidas, las dimensiones y la ubicación espacial de los objetos a través de realización de fotografías múltiples.

El sistema desarrollado por IK4-IDEKO hace posible que los objetos alcancen los seis grados de libertad, es decir, los tres giros y los tres desplazamientos que pueden realizar los cuerpos.

“Los robots actuales son manejables y versátiles, pero no destacan por su elevada precisión. Este sistema permite dar un paso más en el incremento de la precisión a través de un sistema de visión multicámara que hace posible trackear los seis grados de libertad de un objeto de forma simultánea. De esta manera se obtiene una medición precisa de los objetos y se determina su posición y dimensiones exactas para que el brazo robótico pueda cogerlo y manipularlo con precisión”, aseguran los responsables de esta investigación, Alberto Mendikute e Ibai Leizea.

IK4-IDEKO atesora una importante experiencia en el desarrollo de sistemas de imagen y medición mediante fotogrametría portable, pero esta solución implica dar un paso más en la investigación aplicada a este campo.

“Nuestro centro está especializado en el desarrollo de sistemas de visión. Obtenemos imágenes de la escena, la reconstruimos y realizamos la medición. En este caso, lo que hemos hecho es emplear varias cámaras para resolver la posición de los elementos de interés, que son esencialmente la herramienta de trabajo del robot y el utillaje o montaje que se tenga que hacer. En definitiva, conseguimos resolver la escena a partir de la información captada por las cámaras”, añaden los expertos.

El nuevo sistema multicámara de IK4-IDEKO se convierte en el sentido de la vista del robot, le guía en sus movimientos para que desarrolle sus tareas y le permite lograr el encaje preciso de las piezas y herramientas.

“Esta aplicación tiene el objetivo de funcionar en sistemas de montaje flexibles, de forma que los objetos que el robot tenga que localizar no tengan por qué estar en una misma ubicación todo el rato, que sea posible cambiar de sitio la pieza y el robot tenga la capacidad de encontrarla”, precisan los investigadores.

Además, la solución ideada por IK4-IDEKO hace posible convertir los datos captados en dos dimensiones en información en 3D, mediante un software de reconstrucción de desarrollo propio que va incorporado a un controlador.

“Las imágenes se postprocesan en ese software y dan una medición de lo que está ocurriendo. El objetivo es poder visualizar mediante cámaras de visión lo mismo que captaría el ojo humano”, concluyen.

## **5.- Inteligencia competitiva para impulsar el éxito de las empresas**

Los sistemas de inteligencia competitiva y vigilancia tecnológica se han convertido en un elemento clave en la articulación de los procesos de toma de decisiones

estratégicos porque permiten disponer de información de calidad sobre el sector y el entorno de una empresa.

Con el objetivo de impulsar la creación de unidades de inteligencia en el tejido empresarial y mejorar la gestión de los recursos, IK4-IDEKO ha desarrollado INGUMMA, un software de inteligencia competitiva diseñado para la captura, procesamiento, análisis y filtrado de información.

Esta herramienta, que tendrá su propio espacio en el stand del centro tecnológico en la BIEMH, facilita la sistematización y organización de información relevante para las organizaciones.

Se trata de un sistema modular y escalable, basado en las últimas tecnologías de la información y la comunicación, y su implementación contribuye a la correcta orientación de los proyectos de I+D+i, porque permite captar información útil para identificar tendencias de mercado y realizar predicciones de explotación.

La activación de estrategias de vigilancia sistematizada permite además obtener información actualizada sobre el estado del arte y la propiedad intelectual vinculada a tecnologías clave para cualquier negocio.

### **Sobre IK4-IDEKO**

El centro tecnológico vasco IK4-IDEKO atesora una trayectoria de más de 30 años dedicados a la investigación, el desarrollo y la innovación de nuevas tecnologías aplicadas a la fabricación y la producción industrial.

Fundado para dar respuesta a los retos de alto componente tecnológico de las empresas, cuenta hoy con más de 100 investigadores y una cartera de más de 50 clientes al año.

Su actividad de I+D+i está orientada a ofrecer soluciones innovadoras que contribuyan a la competitividad del tejido empresarial y se articula en torno a 4 grupos de investigación: Dinámica y Control, Procesos de Fabricación, TIC's y Automatización y Diseño e Ingeniería de Precisión.