

CIDETEC Surface Engineering lidera el proyecto FRONTIERS 2024, que impulsa el desarrollo un nuevo concepto de superficie: la superficie SMART+, una nueva frontera en la fabricación inteligente.



La transformación digital está dando lugar a una nueva era caracterizada por la convergencia entre digitalización, inteligencia artificial, conectividad y sistemas interactivos, redefiniendo la forma en que operan las empresas, las instituciones y la sociedad en su conjunto. En el contexto del *smart manufacturing*, esta evolución se traduce en la necesidad de incorporar inteligencia en todos los niveles del proceso productivo, desde el diseño hasta la operación en planta. En este sentido, las superficies de los objetos, que tradicionalmente han sido pasivas, deben redefinirse como interfaces inteligentes capaces de captar, procesar y responder a estímulos del entorno, ofreciendo un punto de entrada estratégico para la digitalización avanzada del entorno físico.

El sector industrial, y en particular el ámbito de los tratamientos de superficie, se ve profundamente impactado por esta tendencia. Las denominadas superficies *smart* o inteligentes se caracterizan por presentar propiedades, funcionalidades o características que van más allá de las superficies convencionales, como pueden ser las superficies superomnifóbicas, las superficies antirreflectantes o las superficies antimicrobianas. Sin embargo, estas superficies se caracterizan por presentar comportamientos preprogramados, inespecíficos y limitados. La nueva generación de superficies inteligentes debe ir un paso más allá, integrando sensores, microactuadores y capacidades de procesamiento que les permitan adaptarse dinámicamente, aprender de su entorno y comunicarse con otros sistemas. Esta transición hacia superficies verdaderamente inteligentes no solo mejoraría la eficiencia operativa y la trazabilidad, sino que también habilitaría nuevas arquitecturas de fabricación, donde cada componente del sistema productivo actuaría como un nodo inteligente dentro de una red ciberfísica.

En este contexto, en 2024 nace el proyecto FRONTIERS 2024, financiado por el programa Elkartek, liderado por CIDETEC y que cuenta con la participación de TECNALIA, TEKNIKER,

Maier Technology Center, BCMaterials, POLYMAT, Mondragon Goi Eskola Politeknikoa y la Universidad del País Vasco. El objetivo del proyecto es investigar y materializar el concepto de *Superficie SMART+*, visualizada como una superficie con cierto nivel de consciencia y diseñada para tener la capacidad de percibir, sentir, adaptarse y responder a su estado o a estímulos externos de forma sofisticada. Presenta funcionalidades avanzadas e interactivas y puede adaptarse a condiciones cambiantes y modificar sus propiedades físicas de una manera específica como respuesta a un estímulo externo y volver a su estado original al retirar el mismo.



Concepto de superficie SMART+ visualizado en el proyecto FRONTIERS 2024

El proyecto FRONTIERS 2024 está emprendiendo el desarrollo de un concepto emergente con un alto potencial transformador: el de las *superficies SMART+*. El enfoque central del proyecto es el desarrollo de superficies con propiedades de *autorregeneración*, capaces de mantener su integridad dimensional, estructural y/o funcional. La principal innovación de FRONTIERS 2024 radica precisamente en el concepto de *Superficie SMART+*, que trasciende el estado del arte al incorporar inteligencia activa en la interfaz material. Esta superficie puede detectar estímulos tanto internos como externos (sensorización), realizar autodiagnósticos (inteligencia) y responder a ellos (actuación), manteniendo su integridad dimensional, estructural y funcional. Este salto tecnológico se está materializando gracias a la estrecha colaboración entre agentes científicos e industriales que se está produciendo en el marco del FRONTIERS 2024, generando conocimiento de frontera con aplicaciones de alto impacto en múltiples sectores.

FRONTIERS 2024 está abordando una serie de objetivos específicos y retos científico-tecnológicos estratégicos con una visión a medio-largo plazo, como factores clave de competitividad en sectores industriales tructores de la CAV:

- Diseño de superficies sensitivas capaces de detectar cambios en las variables físicas y químicas de una superficie, de monitorizar, procesar y transmitir los datos, de forma que se pueda evaluar la funcionalidad y estado de los materiales y superficies de forma controlada e inteligente.
- Desarrollo de superficies actuadoras con capacidad de autorregeneración estructural, dimensional y funcional, utilizando tecnologías activas, pasivas y la combinación de ambas.
- Integración de la capacidad sensitiva y actuadora en una misma superficie, una superficie SMART+, a través de la incorporación de inteligencia, de manera que la superficie pueda detectar un estímulo, reaccionar de manera inteligente y adaptarse a un entorno cambiante, ajustando su comportamiento según las condiciones ambientales para garantizar un funcionamiento óptimo.

En un contexto en el que el *smart manufacturing* se ha convertido en un imperativo para mantener la competitividad de las empresas, las superficies SMART+ abren nuevas posibilidades para la innovación en sectores como la producción industrial, la construcción, la automoción o las energías renovables. Con un mercado global que se espera crezca de manera importante en la próxima década y alcance un valor de 1.350 billones de dólares en 2033, las oportunidades del mercado de las superficies inteligentes para las empresas tecnológicas y fabricantes de materiales son significativas. La demanda creciente de soluciones inteligentes plantea nuevos retos que requieren capacidades diferenciales en tecnologías de superficie, así como una mayor colaboración entre centros de investigación y empresas. FRONTIERS 2024, centrado en la investigación estratégica en superficies SMART+, busca acelerar este avance, generando conocimiento y facilitando la integración de inteligencia en los productos y en los procesos de fabricación, lo que permitirá a las empresas adaptarse a la era digital y favorecerá su competitividad.

Datos de contacto:

Dr Naroa Imaz

Unidad de Coatings y Tratamientos de Superficies

nimaz@cidetec.es

+34 943 30 90 22