



IMHFE

50 Aniversario

Información sobre Tecnologías de Fabricación

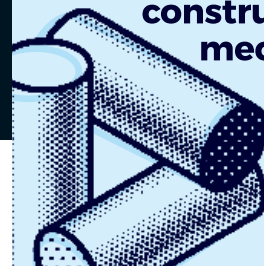
IZ@RO
MANUFACTURING TECHNOLOGY

©izarotech YouTube LinkedIn www.izaro.com



IPARGAMA

Aceros de
construcción
mecánica



NOVIEMBRE 2024 N° 512



Nakamura-Tome



Más información
en páginas 66-68



www.daunert.com

DAUNERT
MÁQUINAS - HERRAMIENTAS, S.A.



Su solución definitiva para el mecanizado de tubos





Acelere su actividad en el ámbito del láser de tubos con el nuevo ByTube Star 130 con una potencia de 4 kilovatios, el láser de tubos de gama alta que cuenta con más funciones. Con su precisión y facilidad de uso y un ajuste totalmente automático con perfiles abiertos y elipses, mejora la flexibilidad y la calidad de su producción.

**Your best choice
for raising performance.**

bystronic.com

AFILADORA DE HERRAMIENTAS PARA DIÁMETROS PEQUEÑOS Y MEDIANOS

HELITRONIC MINI PLUS



C.O.R.E.®

Ahora también
con Opción
**Laser Contour
Check**



La HELITRONIC MINI PLUS es nuestra nueva afiladora de herramientas para la producción flexible y el reafileado de herramientas de pequeño y mediano diámetro. Diversos sistemas de carga y opciones de eficiencia permiten configurar la máquina para adaptarla a las aplicaciones actuales y futuras. El diseño compacto ofrece un aprovechamiento óptimo del espacio en la producción.

➔ walter-machines.com

DELTECO, S.L. · Pol. Joxe Mari Korta, Pab.2
20750 ZUMAIA · Gipuzkoa España
Tel: +34 943 70 70 07
www.delteco.com

 **WALTER**



Quitando el miedo a la automatización

En este número publicamos un resumen del estudio “Automation in Manufacturing” de Cecimo que informa a los responsables políticos, los líderes industriales y los educadores sobre la importancia de centrarse en el desarrollo de soluciones de automatización y su impacto en el sector de la fabricación avanzada.

El informe se publica cuando continua la polémica sobre la destrucción de puestos de trabajo en favor de los robots, y la cada vez mayor desconfianza sobre los efectos de la Inteligencia Artificial.

Según Cecimo la automatización ofrece importantes beneficios para el sector de fabricación, ya que agiliza las operaciones, reduce los costes de producción y minimiza los errores humanos, lo que sitúa a las empresas europeas a la vanguardia de la innovación y el liderazgo del mercado mundial. Al facilitar una mayor colaboración entre humanos y máquinas, la automatización permite a los trabajadores enfocarse en tareas más complejas y creativas, mientras que la robótica avanzada se encarga de las tareas repetitivas o peligrosas. Esta transformación no sólo aumenta la productividad, sino que también garantiza una mayor calidad y fiabilidad en la producción, ya que las máquinas ofrecen resultados repetibles con menos defectos. Además, la automatización aporta una mayor flexibilidad a los procesos de fabricación, lo que posibilita una rápida adaptación a las demandas del mercado y a los avances tecnológicos. También refuerza la seguridad en el puesto de trabajo, al reducir los errores humanos y minimizar los riesgos asociados a las tareas peligrosas. Por último, la automatización contribuye a mejorar la sostenibilidad, optimizando el uso de los recursos y reduciendo el impacto medioambiental mediante un control preciso y operaciones eficientes.

En cuanto a los aspectos más preocupantes señalan que con la creciente conectividad de los sistemas de automatización industrial a través de IIoT, la ciberseguridad se ha convertido en una cuestión crítica para todas las empresas. Los sistemas de fabricación automatizada son objetivos prioritarios para los ciberataques, que pueden dar como resultado tiempos de inactividad de la producción, violaciones de datos y una propiedad intelectual en riesgo. La implantación de medidas de ciberseguridad robustas requiere un enfoque integral que incluya una arquitectura de red segura, actualizaciones habituales de software, monitorización continua y formación a los empleados en mejores prácticas en ciberseguridad. Por esta razón, desarrollar y mantener estos protocolos de seguridad para protegerse frente a amenazas en constante evolución presenta un reto tecnológico significativo para las empresas de fabricación.

En lo referente al empleo, el Foro Económico Mundial (WEF) predice que la adopción acelerada de la automatización y la redefinición de la división del trabajo entre humanos y máquinas afectarán a muchos empleos en la industria de fabricación, lo que podría frenar la creación de empleo. Si bien no todos los empleos estarán totalmente automatizados, una parte significativa puede verse desplazada, en particular los trabajadores de nivel medio en puestos como ventas, administración de oficinas, producción, artesanía y reparación. Este cambio podría conducir a una polarización del empleo, con un crecimiento de los empleos con alta cualificación y salarios altos y de los empleos con baja cualificación, lo que incrementará aún más la desigualdad de ingresos.

Sin duda, una lectura interesante que nos hará reflexionar y empezar a tomar decisiones de actuaciones. Porque ante los problemas la preocupación nunca es suficiente.



Publica:
IZARO
MANUFACTURING TECHNOLOGY, S. L.

Editor:
Sonia Ortega Taranco

Redacción, Producción, Administración,
Publicidad y Suscripciones:
Apartado de Correos 5151 48080 Bilbao
Tel.: 639729053
E-mail: izaro@izaro.com
www.izaro.com

Germán Gorostiola de Lucio
direccion@izaro.com
Sonia Ortega
editor.sortega@izaro.com
David Martín
redaccion.dmartin@izaro.com

Redacción
redaccion@izaro.com

Publicidad
publicidad@izaro.com
Izaro Manufacturing Technology, S. L.

Periodicidad:
Mensual (excepto enero, agosto)

ISSN: 0210-1777
Depósito Legal: BI-490-74

Reservados todos los derechos de publicación.
No se autoriza la reproducción, publicación,
distribución o comunicación total o parcial, directa
o indirecta, mediante sistemas de duplicación
mecánica, óptica, electrónica, fotocopia, grabación
magnética, o por cualquier otro medio existente o
futuro del contenido de la revista, sin autorización

expresa, previa y por escrito de nuestra editorial,
ni siquiera en el caso que se cite a IMHE como
fuente. Cualquier tipo de reproducción, por
cualquier medio de una parte o la totalidad de
esta publicación, sin autorización por escrito de la
editorial será perseguida de acuerdo con la ley de
propiedad intelectual 22/87 de 11 de noviembre.

Prohibidas las adaptaciones, arreglos o
transformaciones de cualquier clase.

Los conceptos y opiniones que se expresan en
cada trabajo son de la exclusiva responsabilidad
del autor de los mismos.

© Copyright 2023
Izaro Manufacturing Technology, S. L.



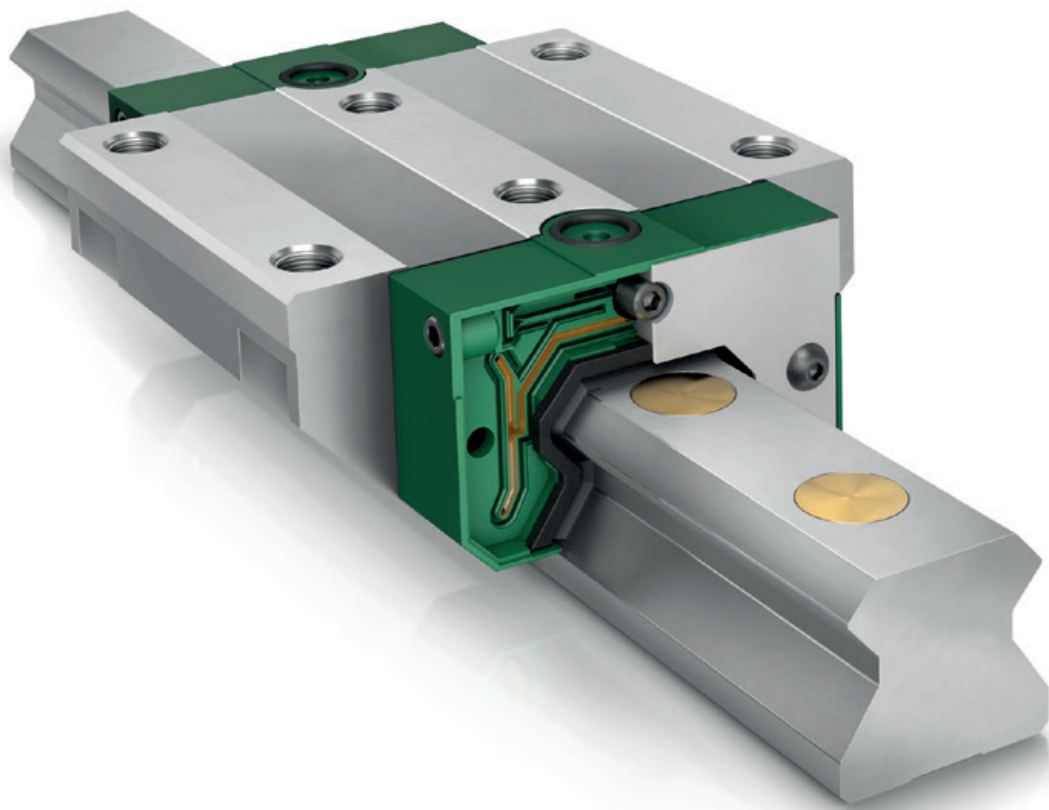
Editorial	5	En el Mercado	55
Relación de Anunciantes	10	eProject4 apuesta por la calibración automática de TCP para impulsar su productividad	70
Actualidad	16	La ingeniería barcelonesa ha conectado a su robot Stäubli un sistema diseñado por Renishaw que minimiza la intervención de técnicos especializados para su posicionamiento.	
Los últimos avances de la multifuncionalidad	38	Handtmann Maschinenfabrik monta una embutidora al vacío en líneas de transporte de rodillos de acumulación de KNOLL	72
El papel de las máquina-herramienta es transformar materias primas con ciertas propiedades mecánicas en piezas terminadas con la geometría, las dimensiones y la calidad de superficie requeridas. A medida que aumentan las demandas para producir piezas con mayor calidad a un costo reducido, se requieren máquinas-herramienta para lograr una mayor precisión y eficiencia de mecanizado. Esto se debe a que el uso de materiales difíciles de cortar y piezas con geometría compleja ha aumentado drásticamente en los últimos años.		El equipo del proyecto decidió optar por un sistema de rodillos de acumulación de KNOLL, formado por dos líneas individuales de cinco ciclos y una línea doble de cuatro ciclos.	
Factores que Influyen en la precisión y la exactitud	44	Los fabricantes, de la mano de Juan Martín, adoptan la modularidad con el sistema de automatización CubeBOX	76
Para comprender cómo mejorar la calidad de las mediciones, es esencial analizar en profundidad la diferencia entre precisión y exactitud, y los factores que las afectan, como las condiciones ambientales, la calibración, el mantenimiento de los instrumentos, la naturaleza de las superficies de los objetos medidos, las vibraciones y otros elementos relevantes.		Tecnologías interconectadas en el mecanizado CNC.	
Garantizando la calidad de la producción en masa en tiempo real con Inteligencia Artificial	48	Un proyecto de Eberhard implementa una solución completa que incluye seis robots TX2-60L	78
Subaru y Fujitsu han optimizado el proceso de control de calidad de los árboles de levas de los motores mediante el uso de IA.		Stäubli facilita el ensamblaje robotizado de conectores de alto voltaje para vehículos eléctricos en México.	
Un modelo de adaptación y excelencia industrial	50	La economía espacial mundial alcanzará un valor de 1,8 billones de dólares en 2035	80
Mecanizados Aceves surge de un ambicioso proyecto impulsado por un gran profesional del mundo del mecanizado, Valentín Aceves González. Este segoviano afincado en Valladolid, ya tenía gran experiencia en el mundo del mecanizado y la programación de centros de mecanizado. Fruto del esfuerzo y trabajo surge Mecanizados Aceves, con el objetivo de dar respuesta a la demanda de mecanizado que se había detectado. Desde su fundación, la empresa ha ido creciendo y modernizándose, tanto en sus instalaciones como en sus medios productivos, siendo sus pilares fundamentales la mejora de los procesos y la calidad de sus productos. Proyectos de fabricación dirigidos a los siguientes sectores: Automoción, Alimentación, Bienes de Equipo, Aeroespacial, Ferroviario, Biotech, etc. Los servicios prestados son la completa fabricación (Mecanizado, pintura, montaje, etc.) de los proyectos con desarrollo del cliente. En el campo de las tecnologías de fabricación han confiado en el tándem Intermaher-Mazak.		El Foro Económico Mundial y McKinsey & Company destacan que el espacio ofrecerá soluciones para muchos de los retos más apremiantes del planeta.	
		La adopción de la IA generativa aumenta a comienzos de 2024 y empieza a generar valor	88
		Las organizaciones ya están consiguiendo beneficios materiales a raíz del uso de la IA generativa.	
		El impacto de la robótica en la industria y en la fuerza laboral	92
		El informe "Automation in Manufacturing" de Cecimo estudia este efecto.	



LÍDERES EN SOLUCIONES PARA LA INDUSTRIA Innovando desde 1917

En los tornos de 5 o más ejes, NAKAMURA es el líder mundial habiendo vendido en su historia más de 30.000 máquinas de este tipo, mientras que, en España y Portugal, DAUNERT ha realizado más de 500 instalaciones en los 35 años de colaboración con NAKAMURA. Además, también es líder en las máquinas multitarea habiendo lanzado su primer torno multitarea en el año 2.000, el denominado STW-40, un torno grande, de 1.900 mm entre husillos y capaz de montar platos de 12".

www.daunert.com



We pioneer motion

Las mejores piezas construyen las mejores máquinas

Pioneros desde hace más de 50 años

Presentamos nuestra 6ª generación de sistemas de guiado de rodillos de recirculación, RUE-F. Estos cuentan con un diseño completamente nuevo de recirculación de elementos rodantes. El resultado es un funcionamiento más suave con una significativa reducción de las cargas de desplazamiento. Así como canales de lubricación optimizados, que mejoran el flujo y transfieren eficazmente el lubricante hasta el punto crítico. Con nuestros nuevos avances innovadores, ayudamos continuamente a nuestros clientes a superar sus límites técnicos.

<https://www.medias.schaeffler.es/es/industrial-automation/machine-tools>

SCHAEFFLER

El producto del mes

Los agentes de limpieza y pegado de Hoffmann Group buenos para las personas y el medio ambiente 12

La sostenibilidad y la eficiencia se han convertido en los pilares de la estrategia de negocio de muchas empresas. Con los productos Hoffmann Group no etiquetados en el ámbito de la limpieza y el pegado, se puede optimizar el rendimiento y contribuir a la protección del medio ambiente y de las personas. Con la línea de productos GARANT GreenPlus, Hoffmann Group ayuda en el camino hacia una mayor sostenibilidad. Los productos de GARANT GreenPlus, sin etiquetas y respetuosos con los recursos, son una alternativa real a las sustancias peligrosas que se han utilizado hasta ahora.



ultraTEC avanza en el futuro del desbarbado 36

Muchos procesos de mecanizado generan rebabas y fibras no deseadas que sobresalen en las piezas. Para eliminarlas de forma automática y sin contacto, ultraTEC innovation GmbH ha desarrollado un innovador proceso que se presentó en la 32ª edición de BIEMH en el stand de Vollmer Ibérica que la representa. La empresa tecnológica con sede en el suroeste de Alemania utiliza la potencia de los ultrasonidos para desbarbar las piezas mecanizadas. La tecnología conduce los componentes a lo largo de una bocina ultrasónica en un depósito de agua, cuyas vibraciones hacen que las rebabas y las fibras se desprendan de forma energéticamente eficiente.



Daunert referente en torneado con Nakamura-Tome 66

En los tornos de 5 o más ejes, NAKAMURA es el líder mundial habiendo vendido en su historia más de 30.000 máquinas de este tipo, mientras que, en España y Portugal, DAUNERT ha realizado más de 500 instalaciones en los 35 años de colaboración con NAKAMURA. Además, también es líder en las máquinas multitarea habiendo lanzado su primer torno multitarea en el año 2.000, el denominado STW-40, un torno grande, de 1.900 mm entre husillos y capaz de montar platos de 12".



Alta tecnología en Máquina-herramienta y Accesorios industriales

ARP

Instalaciones para **tratamiento y transporte de viruta**, recortes de chapa...

Henninger

Cabezales porta-herramientas de grandes dimensiones y **rectificadoras de puntos de centraje**

HYFRA

Refrigeradores de líquidos industriales

MOTOREX
Oil of Switzerland

Refrigerantes industriales suizos de alta calidad

Diedron
filters

Sistemas de **microfiltración, separación y refrigeración** de líquidos de mecanizado e industriales

KEMPER

Aspiración y filtración de humos de soldadura o similares

REVEN
SCHAKO Group

Equipos sin coste de mto para **absorción y separación de neblinas** de aceite y taladrina con o sin humo

BRUCKNER

Arrastradores y puntos de centraje de alta precisión y rendimiento

MACKMA

Briqueadoras de viruta de diversos materiales

siaisa

BARCELONA | Tlf: 933 789 720 | bcn@siaisa.es

BILBAO | Tlf: 944 209 889 | bbo@siaisa.es

MADRID | Tlf: 913 605 140 | mqh@siaisa.es

www.siaisa.com

LOCH
PULVERIZED METALWORK

MAE

EIFCO

SerWeMa
Sistemas de lubricación

TECNO
SISTEMAS DE TRATAMIENTO DE SUPERFICIES

WFL
MILLTURN TECHNOLOGIES

KARL KINK

ECM
FABRICAZIONE

framag
engineering for the best

MITSUBI SEIKI

PALET
ENTGRATTECHNIK

ADVANCED FACTORES.....	56
ADVANCED MACHINE TOOLS	54
AGME.....	17
AIMHE.....	69
AXIAL	14, 15
BAUTERMIC	63
BETA.....	19
BRUGAROLAS.....	31
BYSTRONIC	Interior de Portada + página 3
CHIRON	47
DAUNERT.....	Portada
EPROJECT4.....	35
EWAG/WALTER	Frente a Editorial
FILTER 2.000	98, Interior de Contraportada
HEIDENHAIN	23
HOFFMANN GROUP	El Producto del Mes 12, 13
ICOTEK	Frente a Relación de Anunciantes
INDUSTRIAS ENRIQUE GALÁN.....	21, 65
INDUSTRYLIVE	58
IPARGMA	Portada
KTR.....	55
LANTEK	33
ROHM	57
ROLLOMATIC.....	29
SALVAGNINI	Contraportada
SCHAEFFLER.....	Frente a Sumario
SIAISA	Frente a Sumario
STAUBLI	59
TDG	61
TOTALENERGIES.....	63
UNIRE	25
VARGUS.....	27
VOLLMER.....	36, 37



KVT-ER

Prensaestopas partido

KVT-ER son prensaestopas partidos para paso y sellado de cables con conectores o mazos de cables completos, con diámetros desde 1 a 35 mm. Los tamaños de KVT-ER se basan en recortes estándar métricos M25, M32, M50 y M63.

IP68

hasta
UL TYPE[®]
4X
USE

UL[®]
C US

www.icotek.es

icotek[®]
smart cable management

*4X sólo para uso interior



Los agentes de limpieza y pegado de Hoffmann Group buenos para las personas y el medio ambiente

GARANT GreenPlus tiene como objetivo la protección de las personas y la naturaleza

La sostenibilidad y la eficiencia se han convertido en los pilares de la estrategia de negocio de muchas empresas. Con los productos Hoffmann Group no etiquetados en el ámbito de la limpieza y el pegado, se puede optimizar el rendimiento y contribuir a la protección del medio ambiente y de las personas. Con la línea de productos GARANT GreenPlus, Hoffmann Group ayuda en el camino hacia una mayor sostenibilidad. Los productos de GARANT GreenPlus, sin etiquetas y respetuosos con los recursos, son una alternativa real a las sustancias peligrosas que se han utilizado hasta ahora.

Para los profesionales de la producción esto significa: reducción de costes, trabajo más rápido y agradable y minimización de las costosas medidas de protección. Al mismo tiempo, GARANT GreenPlus contribuye de forma significativa a la protección de las personas y del medio ambiente. Con esta gama se puede crear el puesto de trabajo del futuro.

TODO VENTAJAS

Los productos de Hoffmann Group tienen una "hoja de datos de seguridad blanca". Esto significa que es seguro trabajar con ellos. Por lo tanto, los productos GARANT GreenPlus no tienen que estar etiquetados con símbolos de peligro, frases de riesgo o de seguridad (frases R y S).

Al utilizar productos químicos sin etiquetado, se puede reducir significativamente la contaminación dentro de la producción.

Además, hay nuevos productos en las áreas de EPIS y arranque de viruta y muchas ventajas.

- Hoja de datos de seguridad blanca: Sin etiquetado con símbolos de peligro, etc.
- Protege a los empleados: Las cargas sanitarias se reducen y, por tanto, cualquier tiempo de inactividad.
- Aplicación sencilla: No es necesario crear instrucciones de funcionamiento.





GARANT GreenPlus Power Force: la opción más potente entre los limpiadores

Los productos de Hoffmann Group tienen una “hoja de datos de seguridad blanca”, lo que significa que es seguro trabajar con ellos, y no tienen que estar etiquetados con símbolos de peligro, frases de riesgo o de seguridad (frases R y S)

- Menos medidas de protección: Gracias a los bajos niveles de contaminación, no se requieren medidas de protección complejas.
- Trabajo seguro: Reducción del potencial de peligro (por ejemplo, riesgo de explosión e incendio).
- Cumplir con las normativas: Evitar posibles sanciones, por ejemplo, por exceder los límites ocupacionales.



GARANT GreenPlus Finisher: para un tratamiento previo óptimo de las superficies antes del encolado o la pintura



GARANT GreenPlus Acid Cleaner: potente contra la contaminación por óxido, cal y minerales

- Sin sustancias químicas peligrosas: No hace falta justificar el uso de productos químicos peligrosos en la auditoría.
- Fácil almacenamiento y logística: No se requiere almacenaje en armarios para sustancias peligrosas.
- Ahorro: Reducir los costes de eliminación o evitar nuevas compras (por ejemplo, rectifi-

cado).

- Conservar el medio ambiente: Menos contaminantes y reciclaje de materias primas supone menor impacto ambiental.

EL LIMPIADOR PERFECTO PARA CADA APLICACIÓN: ALGUNOS EJEMPLOS

GARANT GreenPlus Power Force: la opción más potente entre los limpiadores

GARANT GreenPlus Power Force elimina manual y automáticamente incluso las grasas, aceites, resinas y ceras más resistentes.

También adecuado para limpiar lubricantes refrigerantes en centros de mecanizado tanto para torneado como para fresado.

GARANT GreenPlus Finisher: para un tratamiento previo óptimo de las superficies antes del encolado o la pintura

GARANT GreenPlus Finisher logra una excelente limpieza de superficies y garantiza así un pegado óptimo del adhesivo. Mientras que en la preparación convencional de superficies se utiliza disolvente, Finisher está libre de materiales peligrosos.

GARANT GreenPlus Acid Cleaner: potente contra la contaminación por óxido, cal y minerales

GARANT GreenPlus Acid Cleaner es el arma delicada multitiempos por excelencia en la lucha contra el óxido y la cal, así como la contaminación mineral y el deslustre de metales.

GARANT GreenPlus Inox Care: protege las superficies de acero inoxidable de alta calidad

GARANT GreenPlus Inox Care es la elección perfecta para todos los electrodomésticos, superficies y componentes de acero inoxidable. Especialmente pensado para cuando el material debe protegerse correctamente para ser almacenado o debe brillar con radiante intensidad por tratarse de un objeto de presentación.

www.hoffmann-group.com/ES/es/hoef/

SYNCRO 1009

Plegadora de 1.000 Tm y 9 m de longitud de plegado





Werkzeugschleiferei Krämer GmbH se alza con el máximo galardón en los “ANCA Tool of the Year Awards”

En su séptimo año, los 2024 ANCA Tool of the Year Awards celebraron la excelencia en la industria de las herramientas de corte en una ceremonia de entrega de premios durante la feria IMTS, celebrada en Chicago (EEUU) del 9 al 14 de septiembre. La edición de este año, que coincidió con el 50º aniversario de ANCA, destacó la continua creatividad en el diseño y la destreza en la fabricación, que sigue sorprendiendo al jurado en los prestigiosos premios de ANCA, empresa representada en España por Daunert.



Werkzeugschleiferei Krämer GmbH obtuvo el máximo galardón en la categoría “Made on ANCA” con su novedosa herramienta. Su diseño innovador hace un uso excepcional de las operaciones de iGrind y las funciones avanzadas del software de perfiles. Esto da como resultado una precisión sobresaliente, con la herramienta ajustándose a las especificaciones previstas y brindando una precisión de perfil excepcional. El concurso destacó la capacidad de una empresa más pequeña de obtener reconocimiento a nivel mundial y experimentar un sueño hecho realidad.

En la Categoría de Herramientas Virtuales, XGE impresionó al jurado con una propuesta creativa y tecnológicamente sofisticada

da inspirada en las famosas atracciones del Garden Expo Park en Xiamen (China), incluyendo el Moonlight Ring y el pabellón Xinglin. Su diseño integra el software iGrind con operaciones de perfilado y acabado, y cobra vida al importar modelos 3D al software CIM3D.

Este año, Stephanie Chrystal, de Sandvik Coromant USA, recibió el premio Female Machinist of the Year. Este galardón, que se lanzó en 2023 para promover la diversidad y brindar modelos a seguir para las mujeres en la industria de herramientas de corte,

refleja el compromiso de ANCA por fomentar un entorno inclusivo y de apoyo. Stephanie Chrystal fue reconocida por su excepcional capacidad para resolver problemas, su liderazgo en la expansión y formación de su equipo y su capacidad para ofrecer resultados sobresalientes bajo presión.

Conclusión

Pat Boland, cofundador de ANCA, comentó: “Durante 50 años, el software de ANCA ha establecido estándares en la industria, lo que ha permitido a los participantes del concurso Tool of the Year superar los límites de lo posible. Nuestra tecnología no sólo cumple con las más altas exigencias de precisión, sino que también demuestra la creatividad y la capacidad de nuestros clientes, destacando diseños verdaderamente innovadores”.

igus ofrece nuevos accesorios para su serie de cadenas portacables E4Q

El guiado seguro y eficaz de tubos hidráulicos, tubos corrugados y cables en cadenas portacables presenta un desafío importante en diferentes aplicaciones industriales. Para abordar este problema, igus ofrece nuevos accesorios para su serie E4Q: un eslabón exterior especial para el guiado en paralelo y una nueva fijación para tubos hidráulicos. Ambas soluciones permiten una instalación sencilla y segura de estos conductos. Los eslabones con canal guía facilitan la sustitución de los clips de PMA, mientras que las fijaciones se encargan de que las mangueras permanezcan bien sujetas.



La cadena portacables E4Q es la opción por excelencia a la hora de guiar cables de forma segura en recorridos autosoportados y de gran longitud. Su diseño de inspiración biónica hace que sea ligera, y los travesaños con clips de fijación permiten una instalación sin necesidad de herramientas. Para el guiado en paralelo de mangueras PMA y cadenas portacables, igus ha desarrollado eslabones exteriores especiales para la serie E4Q, cuya eficacia ha sido probada en la serie estándar E4.1. Estos disponen de un canal guía en el que se puede insertar cómodamente

el clip PMA, lo que garantiza una instalación rápida y sencilla de los tubos corrugados. Gracias a los diferentes tamaños disponibles (de 17 a 48 mm), los denominados eslabones TUB admiten una amplia gama de diámetros.

Nuevas fijaciones para tubos hidráulicos con diámetros de hasta 60 mm

igus también presenta nuevas fijaciones para tubos hidráulicos: las SHM.60. Al igual que los

clips PMA, estas se acoplan al eslabón exterior y permiten guiar tubos corrugados o mangueras con un diámetro de hasta 60 mm, como los utilizados en sistemas de aspiración para carpintería. Para sujetar los tubos hidráulicos, basta con utilizar una cinta de velcro o una o dos bridas para cables.

“Nuestra nueva fijación para tubos hidráulicos complementa las diferentes opciones de la serie E4Q y garantiza que todos los cables, tubos o mangueras adicionales queden firmemente sujetos y protegidos”, explica Phillip Hagedorn, Product Manager de cadenas portacables de igus. Y añade: “Sin embargo, estamos trabajando en nuevos productos para la E4Q, como un enlace central que permite ampliar la capacidad de la cadena portacables para poder guiar una gran cantidad de cables en un solo sistema energético”.

La empresa italiana X-Pro S.r.l., nuevo miembro del Grupo Mapal

El Grupo Mapal ha adquirido X-Pro S.r.l., un especialista italiano en proyectos y accesorios llave en mano. "X-Pro encaja a la perfección en el Grupo Mapal", subraya Jochen Kress, presidente del Grupo Mapal, representado en España por Ayma Herramientas. "Somos un reconocido especialista en el desarrollo de proyectos completos, y hasta ahora nos hemos centrado en nuestra excelente colaboración con fabricantes de máquinas-herramienta y en proyectos a gran escala para la industria del automóvil". Con la experiencia y los conocimientos de X-Pro, Mapal generará capacidades adicionales para poder ofrecer proyectos de forma rápida y completa también a clientes de otros sectores de interés. De esta manera, la empresa satisface una demanda global de clientes potenciales que desean externalizar completamente el diseño de procesos de mecanizado a un partner tecnológico fiable.



Mapal lleva varios años trabajando con éxito con X-Pro en el mercado italiano. Claudio Gabos, director de Ventas del Grupo Mapal, comenta: "Estamos convencidos de que la adquisición de X-Pro nos permitirá sacar provecho de un potencial de mercado adicional incluso en estos tiempos complicados y generar un impulso para un mayor desarrollo".

Perfil de X-Pro S.r.l.

X-Pro S.r.l. se fundó en 2001 en Bolonia (Italia) y emplea a alrededor de 35 personas. Stefano Vitali continúa en el puesto de director general a cargo de la organización.

Soluciones de Ensamblaje Automático

Máquinas a Medida para Ensamblaje de Componentes



TECNOLOGÍA - CALIDAD - SERVICIO
Fiabilidad | Experiencia | Know How

Lamiera presenta “El lado brillante de la deformación metálica”

Del 6 al 9 de mayo de 2025, fieramilano Rho, en los alrededores de Milán (Italia), acogerá la 23ª edición de Lamiera, el salón internacional dedicado a la industria de las máquinas-herramienta de deformación y corte de chapa y a las tecnologías innovadoras relacionadas con el sector.

Con el paso de los años, el salón se ha convertido en una de las citas líderes en el panorama internacional de eventos centrados en el mundo de la deformación y el corte de chapa, ámbito en el que destaca Italia, ocupando la segunda posición en el ranking mundial de fabricación y exportación y el tercero en el de consumo.

Lamiera es la única feria en Italia dedicada exclusivamente al sector de la deformación metálica. Es un evento elegido por cada vez más empresas italianas e internacionales para presentar un avance de sus proyectos y soluciones innovadoras.

Máquinas, plantas, equipos para la transformación de chapa, tubos, perfiles, fabricación de alambres y de estructuras metálicas, prensas, moldes y matrices, moldeo, tratamientos superficiales y acabados, piezas, componentes, accesorios, utillajes, materiales de fijación, subcontratación técnica e industrial representan el corazón de la feria, que mostrará lo mejor de las nuevas tecnologías de última generación o “The Bright Side of Me-



tal Forming” (“El lado brillante de la deformación metálica”), como reza el lema de esta edición.

Áreas de la feria

FABBRICA FUTURA se dedicará a software y tecnologías de conectividad, gestión de datos y automatización y a sistemas digitales y robótica aplicada a la transformación de chapa; SALDATECH ofrecerá una visión

general del amplio y diversificado mundo de la soldadura, una de las tecnologías de unión de chapa más importantes; FASTENER INDUSTRY mostrará una propuesta de tornillos, pernos, sistemas de sujeción y fijación; WORLD OF HEAT AND SURFACE TREATMENTS albergará máquinas, sistemas, accesorios y consumibles enfocados a tratamientos de pre y posproducción, para materiales ferrosos y no ferrosos, asegurando una visión completa de este segmento en desarrollo continuo; METROLOGY & TESTING se centrará en los sistemas y máquinas de ensayo, medición y control de calidad, esenciales para la producción en este campo, mientras que BLECH ITALY SERVICE abordará la subcontratación técnica y los servicios para la industria del sector. Éstos serán los seis temas tecnológicos de la exposición.

Renishaw redobla su apuesta por la aeronáutica adhiriéndose al Clúster Andalucía Aerospace

Renishaw, empresa especializada en sistemas de fabricación inteligente, medición y fabricación aditiva, se ha adherido al Clúster Andalucía Aerospace, una organización cuya misión es fortalecer el posicionamiento nacional e internacional de las empresas de la industria aeroespacial establecidas en la región.

“Con esta asociación, pretendemos formar parte activa en el desarrollo de la industria aeronáutica en la zona, en la que nos implementamos de forma directa hace ya siete años, colaborando con el resto de los socios mediante proyectos y también aportando la tecnología de fabricación inteligente que nos caracteriza”, ha valorado Borja Rodríguez, Area Sales Manager Sur de Renishaw Ibérica.

“La relación de Renishaw con la industria aeronáutica se podría decir que está en nuestro ADN como empresa”, añade Borja Rodríguez, ya que el primer producto de esta compañía, fundada en 1973 por Sir David McMurtry, fue una sonda de disparo



por contacto cuyo propósito era solucionar un requisito específico de inspección para las turbinas Olympus utilizadas en el histórico Concorde.

Andalucía se ha convertido en los últimos años en un importante polo europeo de la industria aeroespacial, con más de 140 empresas del sector establecidas, una facturación superior a los 2.300 millones de euros y más

de 13.000 puestos de trabajo directos, según datos del Clúster Andalucía Aerospace.

Acerca de Andalucía Aerospace

Andalucía Aerospace es un clúster empresarial aeroespacial y de defensa andaluz cuya misión es promover los intereses y fomentar el crecimiento a nivel nacional e internacional de las empresas del sector establecidas en la región. Su sede está en Sevilla.



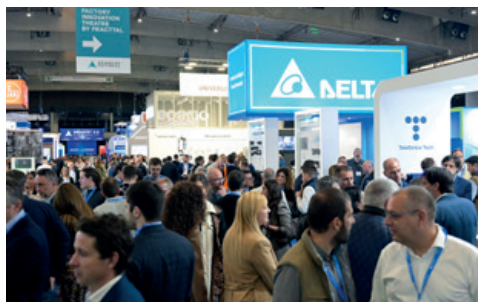
DESCUBRE EL NUEVO FOLLETO **NOVEDADES 2024**



Promoción válida
del 1 de Octubre del 2024
al 28 de Febrero del 2025.

Advanced Factories 2025 reunirá a más de 30.000 profesionales industriales

Advanced Factories, evento especializado en automatización y robótica industrial, volverá un año más a Barcelona y lo hará simultáneamente con AMT – Advanced Machine Tools, la feria de máquina-herramienta para la industria metalmeccánica, que se celebra cada dos años. Del 8 al 10 de abril de 2025, Advanced Factories prevé reunir a más de 30.000 profesionales industriales



industria más sostenible y descarbonizada. Habrá cinco auditorios simultáneos en los que más de 420 expertos subirán al escenario para analizar las últimas tendencias del sector industrial: desde procesos de fabricación inteligente impulsados por la automatización, la robótica o la inteligencia artificial, pasando por la conectividad, hasta la realidad virtual, la visión artificial o los gemelos digitales.

que acudirán en busca de soluciones para mejorar la productividad a través de fábricas automatizadas y sostenibles.

Para ello, más de 570 firmas expositoras mostrarán sus últimas novedades en robótica, automatización, IA, visión artificial, impresión 3D, gemelos digitales, IoT, big data, cloud industrial, blockchain... así como soluciones para la integración de los sistemas de producción, ciberseguridad, mantenimiento predictivo, control de calidad y mejora de la eficiencia energética.

Bajo el lema "Redefining Automation with Green Tech", la novena edición de Advanced Factories pondrá el foco en la sostenibilidad y descarbonización de la industria.

En este sentido, el Industry 4.0 Congress centrará el debate en cómo la tecnología es una aliada para mejorar la eficiencia energética, redefinir los procesos de producción y avanzar hacia una

Vuelve la feria de máquina-herramienta después de dos años

Este 2025, volverá a celebrarse una nueva edición de AMT – Advanced Machine Tools, encuentro bienal de referencia para el sector del metal en el que se podrán descubrir las últimas novedades en máquina-herramienta para la renovación de los equipos. Con esta celebración conjunta, se fomentan las sinergias entre ambos eventos, ya que los profesionales de la industria metalúrgica o de los componentes de automoción, ferroviario, naval, electrónica, química... que cada año acuden a Advanced Factories podrán encontrar también maquinaria de nueva generación que les ayude en su objetivo de mejorar la eficiencia, reducir los desperdicios y mejorar su productividad.

+INDUSTRY incorpora la nueva feria de automatización y robótica weAR

Los principales agentes de la fabricación avanzada se reunirán del 3 al 5 de junio de 2025 en la 4ª edición de +INDUSTRY, en Bilbao Exhibition Centre (BEC). El certamen, destacado por su carácter práctico y las demostraciones en vivo, se encuentra en un momento de expansión para dar respuesta a la evolución de la industria y acoger a todos los sectores y visitantes del smart manufacturing. Además, el evento incluirá la nueva feria de automatización y robótica weAR, un evento transversal para todas las industrias.



Junto a este nuevo evento, el recorrido sectorizado de +INDUSTRY se completará con la celebración, simultáneamente, de citas ya consolidadas como BeDIGITAL, Addit□D, Maintenance, Pumps & Valves y Subcontratación. Además, el foro de empleo de WORKinn volverá a dar respuesta al reto de la búsqueda de talento en la industria.

Con la incorporación de weAR a la lista de ferias de +INDUSTRY, se dará la bienvenida como visitantes a fabricantes de maquinaria, ingenierías e integradores de sistemas, usuarios finales/OEMs y fabricantes de componentes, entre otros. Asimismo, el evento acogerá a profesionales con capacidad de decisión y

compra de sectores como alimentos y bebidas, farmacéutica y cosmética, envase y embalaje, industrias petroquímicas, logística, suministro y tratamiento de aguas, construcción, textil y plástico-caucho. También acudirán empresas de aeronáutica, automoción, bienes de equipo, construcciones metálicas, energía y utilities, transporte e infraestructuras, ferroviario, ingenierías, máquina-herramienta, naval, siderurgia y de todos los canales de distribución y gremios del sector.

Durante tres intensos días, además de visitantes especializados/as y firmas líderes de todo el mundo, el evento también recibirá a representantes de entidades públicas comprometidas con la I+D+i y los nuevos paradigmas de la fabricación inteligente, haciendo de +INDUSTRY "un foro de negocio imprescindible y el único punto de encuentro del estado dirigido a todos los sectores industriales". En la cita, se presentarán novedades, habrá demostraciones en directo, se compartirá conocimiento a través de conferencias y talleres y se impulsarán las relaciones profesionales con reuniones B2B concertadas y en las distintas áreas de networking.

Las soluciones industriales más innovadoras en tecnología aditiva e impresión 3D, en ADDIT3D

Las soluciones industriales más innovadoras en tecnología aditiva e impresión 3D protagonizarán la novena edición de ADDIT3D, que se celebrará del 3 al 5 de junio de 2025 en Bilbao Exhibition Centre (BEC). La feria internacional se desarrollará en el marco de +INDUSTRY, uno de los mayores puntos de encuentro de la fabricación avanzada e Industria 4.0, conformando un espacio de referencia, con sinergias y nuevas oportunidades de negocio a todos los niveles.

ADDIT&D destaca como evento práctico con un enfoque integral que combina una amplia área expositiva y un apartado congresual, convirtiéndose en una cita imprescindible de la fabricación aditiva e industrias vinculadas. La amplia oferta de ADDIT&D atraerá a empresas de sectores usuarios participantes como automoción, aeroespacial, naval, metálico, auxiliar y bienes de equipo, defensa y ferroviario, entre otros muchos.

Entre las firmas que ya han confirmado su presencia para ADDIT&D 2025, se encuentran 3DZ, Addimen, AIJU, Filament2Print, INDART3D, Madit, Maquinser, Mause 3D, Optimus 3D, Sicnova 3D, Herval y AsorCAD.

Mientras las tecnologías aditivas y de impresión 3D se van consolidando, las capacidades de los equipos de producción están evolucionando hacia propuestas industriales. Así, en los dos



últimos años, el volumen de negocio de las empresas españolas de fabricación aditiva se ha incrementado en un 17,69% y el de las de impresión 3D, un 38,53%. La fabricación aditiva ha revolucionado los procesos de fabricación, permitiendo construir piezas más ligeras y complejas a partir de diseños digitales; una evolución que ha ayudado a la industria a reducir costes y optimizar su rendimiento,

marcando el inicio de una nueva era caracterizada por la personalización, la eficiencia y la sostenibilidad.

En el marco de +INDUSTRY

+INDUSTRY también se encuentra en un momento de expansión, en respuesta a la evolución de la industria y con el objetivo de acoger a todos los sectores y visitantes del smart manufacturing. Con ese motivo, la cita de 2025 incluirá la nueva feria de automatización y robótica weAR, un evento transversal para todas las industrias. Junto a esta nueva cita, el recorrido sectorizado de +INDUSTRY se completará con la celebración, simultáneamente, de eventos ya consolidados como BeDIGITAL, Maintenance, Pumps&Valves y Subcontratación. Además, el foro de empleo de WORKinn volverá a dar respuesta al reto de la búsqueda de talento en la industria.



Aire limpio en tu taller con 3nine Separadores para neblina de aceite



- Mantenimiento mínimo
- Bajo costo operativo
- Reciclaje de fluidos de corte



INDUSTRIAS ENRIQUE
GALAN

FLUVIA, 79 - 08019 BARCELONA - ESPAÑA
Tel: 607 263 124

egalan@iegalan.com
www.iegalan.es

La feria sobre seguridad laboral Worksafe concidirá con Advanced Manufacturing Barcelona

Worksafe -la nueva feria dedicada a la seguridad, la protección contra incendios y la seguridad laboral organizada por Easyfairs- celebrará su primera edición en Barcelona. El evento tendrá lugar los próximos 1 y 2 de octubre de 2025 en Fira Barcelona, coincidiendo con la segunda edición de Advanced Manufacturing Barcelona, evento líder en innovación industrial.

Durante los dos días de Worksafe, profesionales del sector, como responsables de seguridad laboral, técnicos de PRL o responsables de mantenimiento, entre otros, podrán conocer de primera mano productos y servicios destinados a la seguridad y salud en el trabajo, la protección contra incendios, así como la seguridad y protección de activos. Blackline Safety Europe, Grupo Bia, Gvs Spa, Prevengos (Nedatec), Sister Soft o Testiberia son algunas de las compañías que ya han confirmado su participación.

De este modo, los visitantes tendrán acceso a un centenar de expositores con soluciones que van desde equipos de protección individual, señalización de seguridad y sistemas de iluminación, hasta suelos antideslizantes y sistemas de ventilación.



Además, la oferta incluirá productos relacionados con la salud e higiene laboral, como equipos de primeros auxilios, descontaminación y productos ergonómicos diseñados para mejorar la calidad de vida en el entorno laboral, como sillas, mobiliario especializado y sistemas de gestión de calidad del aire.

En cuanto a la seguridad en máquinas, se presentarán innovaciones como mecanismos automáticos de detección, sistemas de control y pa-

rada, evaluaciones de riesgos y barreras industriales. Por otro lado, la seguridad de bienes y edificios también tendrá un papel destacado, con expositores que mostrarán soluciones anti-intrusión, control de accesos, videovigilancia, seguridad perimetral y sistemas de protección como puertas y vallas. También se darán a conocer sistemas avanzados de protección y prevención contra incendios, destinados tanto a la protección de los trabajadores como de los bienes y edificios.

Por último, la feria también contará con el WS Congress, un espacio diseñado para la transferencia de conocimiento y el intercambio de ideas a través de ponencias y demostraciones prácticas.

Se completa con éxito la integración de Vitesco en Schaeffler

Schaeffler AG ha completado con éxito la fusión con Vitesco Technologies Group AG, que se anunció hace casi un año. La integración de Vitesco en Schaeffler entró en vigor el 1 de octubre tras la inscripción definitiva de la fusión en el registro mercantil de Schaeffler. Al mismo tiempo, se ha completado la conversión de las acciones preferentes sin derecho a voto de Schaeffler en acciones ordinarias con pleno derecho a voto. Con ello, Schaeffler ha completado con éxito la transacción con Vitesco -tal y como se había anunciado- en el cuarto trimestre de 2024.

Klaus Rosenfeld, CEO de Schaeffler AG, ha declarado: "Con la culminación de la fusión con Vitesco, Schaeffler entra en un nuevo capítulo de su historia corporativa. A pesar del entorno complicado, la compleja transacción se ha completado con éxito en menos de un año, según lo previsto. Esto demuestra que las dos empresas no solo se complementan en cuestiones tecnológicas, sino también culturales. Celebramos poder continuar colaborando. Juntos crearemos una Motion Technology Company líder".

Por su parte, Georg F. W. Schaeffler, accionista familiar y presidente de la junta de supervisión de Schaeffler AG, ha declarado: "Schaeffler y Vitesco son más fuertes juntas. La fusión sienta las



bases para que Schaeffler AG continúe su trayectoria de crecimiento rentable en el futuro. Como en el pasado, la familia Schaeffler seguirá apoyando estrechamente al Grupo Schaeffler como accionista de referencia a largo plazo. Es un enorme placer para mí, y hablo también en nombre de mi madre Maria-Elisabeth Schaeffler-Thumann, dar una calurosa bienvenida a los muy competentes empleados de Vitesco al Grupo Schaeffler".

Estrategia de futuro y posicionamiento en el mercado

Sobre una base proforma para 2023, la empresa combinada tendrá un volumen de negocios consolidado de alrededor de 25.000 millones de euros, dará empleo a unas 120.000 personas en más de 250 emplazamientos y contará con más de 100 plantas de producción en todo el mundo.

En la nueva configuración, el Grupo Schaeffler dividirá sus actividades empresariales en cuatro divisiones altamente especializadas y con posiciones de liderazgo en sus respectivos mercados: E-Mobility, Powertrain & Chassis, Vehicle Lifetime Solutions y Bearings & Industrial Solutions. Además, el Grupo Schaeffler divide su negocio en cuatro regiones, Europa, Américas, Greater China y Asia/Pacífico, que seguirán gestionándose como hasta ahora.



Captura de datos de máquina con StateMonitor

La máquina a la vista – siempre y en todas partes

Registre y analice los estados de máquina, los datos de las herramientas y los tiempos de ejecución de los programas de sus máquinas herramienta. Documente los tiempos de preparación y producción. Organice el mantenimiento y reduzca el tiempo de reacción en caso de averías. El StateMonitor de HEIDENHAIN es un software para la adquisición de datos de máquina

y aporta transparencia a sus procesos de fabricación. Éste es un importante requisito para el funcionamiento continuo de su producción.

Tanto si es usuario, planificador de trabajo o jefe de producción, no perderá de vista los datos de sus máquinas. ¡Asegúrese una mayor eficiencia y optimice su producción con el StateMonitor!

Vista de
360° de su
producción

digital-shop-floor.heidenhain.com

FARRESA ELECTRONICA S.A.
www.heidenhain.es

Global Industrie será el punto de encuentro de todo el ecosistema industrial en Francia

Global Industrie es un punto de referencia anual de los logros, el progreso, la visión y las perspectivas de futuro de la industria, y es un evento que reúne a quienes forman parte de la industria del presente y del futuro. Este encuentro es un territorio de expresión donde todo el mundo puede presentar sus innovaciones, intercambiar ideas, desafiarse mutuamente e inspirarse en las tendencias industriales y la actualidad.

La renovada presidencia de Nicolas Dufourcq, director general de Bpifrance, también confirma el estatus oficial de Global Industrie como expresión de la industria francesa. Juntos, reúnen a todas las partes implicadas en el esfuerzo de rehabilitación y renovación de la industria.

Del 11 al 14 de marzo de 2025, en Eurexpo Lyon (Francia), la séptima edición de Global Industrie será la voz de todo el ecosistema industrial y el escaparate de soluciones para todos los sectores industriales. Se prevé la asistencia de 50.000 profesionales.

El factor humano, motor de la innovación y del crecimiento, será el tema principal de la edición de 2025. Será una oportunidad para volver a poner en primer plano a las personas que están en el origen de la transformación industrial, digital, medioam-



biental y social, así como a los inventores de las profesiones del futuro.

Para ilustrar este tema, Global Industrie acogerá a personalidades inspiradoras, destacando las iniciativas de los hombres y las mujeres de las regiones y de las fábricas, y ofreciendo espacios para compartir con las generaciones más jóvenes y consolidar así la industria del futuro. Se prevé la participación de más de 800 conferenciantes en 2025.

Una dimensión internacional reforzada

Global Industrie 2025 traspasa las fronteras nacionales para consolidarse como una cita ineludible a escala mundial. Con más de 84 países representados, acogerá a expositores y visitantes procedentes de los cuatro puntos cardinales del planeta. Delegaciones internacionales, startups innovadoras y grandes empresas extranjeras estarán presentes para debatir sobre los retos y las oportunidades globales. También estarán presentes 12 cámaras de comercio internacionales y una docena de pabellones internacionales, incluyendo, por primera vez, cuatro pabellones regionales italianos. Global Industrie es también un escaparate excepcional del know-how francés, que promueve la excelencia y la innovación de la industria francesa ante los actores internacionales.

FUCHS lanza envases totalmente reciclados para su gama de posventa de automoción

El Grupo FUCHS anuncia el lanzamiento de sus nuevos envases de productos para su gama de posventa de automoción, fabricados con materiales 100% reciclados (PCR).

Gracias a un acuerdo previo con diferentes empresas proveedoras y a una mayor colaboración en la cadena de suministro, FUCHS trae a Europa envases



totalmente reciclados. Se espera distribuir más de 5 millones de botellas hasta finales de año. Como parte de sus compromisos de sostenibilidad, la marca tiene la intención de extender esta iniciativa a todo el mundo.

Al utilizar materiales totalmente reciclados, la empresa reduce el material de envasado de origen fósil y disminuye las emisiones de carbono. Cada botella de 1 l y 5 l ahora tiene una huella total de CO₂ un 68% menor que cuando no se incluían elementos reciclados. Para alcanzar este resultado, FUCHS ha mejorado la tecnología de producción en colaboración con sus empresas proveedoras, sin comprometer la calidad, pero agilizando el proceso de producción.

Como parte de su compromiso de sostenibilidad general, FUCHS se ha propuesto reducir las emisiones a lo largo de toda la cadena de valor en al menos un 90% en comparación con el año base 2021, mediante objetivos a medio plazo en 2030, hasta cumplir el objetivo de "Cero Neto" en 2040. Además de trabajar en su base de materiales, según el último informe de sostenibilidad anual, FUCHS ha reducido su huella de carbono corporativa de puerta a puerta en un 14,8% desde 2021, lo que abarca todas las emisiones dentro de las puertas de la empresa y en las que FU-

CHS puede influir directamente.

El proyecto de envasado es solo un ejemplo del programa ACT (Tecnologías Circulares Avanzadas) de la empresa, que abarca todas las medidas para reducir el uso de materiales fósiles y sustituirlos por materiales circulares.

Planes de transición

Además del compromiso de aumentar el contenido reciclado en los envases, FUCHS tiene planes de transición a un 100% de electricidad verde para 2025, habiendo aumentado la cuota a más del 50% en 2023.

2
Edición



FERIA DE **SOLDADURA** Y OTRAS TECNOLOGÍAS DE UNIÓN

18-19 marzo 2025

FICOB A | Gipuzkoa

¡PARTICIPA COMO EXPOSITOR!

www.ficobaunire.org

ORGANIZA



SOCIO-COLABORADOR



Inauguran un “Customer Experience Center” en el Hub de Innovación en Fabricación de Heidenhain

Bota Systems, pionera en sensores de fuerza-par multieje, ha abierto su propio Customer Experience Center en el Hub de Innovación en Fabricación Connect de Heidenhain en Fremont, en California (EEUU).

El nuevo centro presentará el portafolio completo de sensores de fuerza-par de Bota Systems junto con un robot Mecademic que mostrará aplicaciones de vanguardia. Los visitantes experimentarán de primera mano cómo estos sensores pueden optimizar el rendimiento robótico en una variedad de escenarios industriales.

El Hub de Innovación de Fabricación Connect de Heidenhain se inauguró a comienzos de este año como un espacio dedicado a fomentar la colaboración y el avance de las tecnologías de control de movimiento. Heidenhain Corporation -representada en España por Farresa Electrónica- está promoviendo el uso conjunto de las instalaciones con partners OEI/OEM para proyectos de colaboración y espacios de demostración en la Bay Area. Está prevista una mayor expansión de la infraestructura



del Hub Connect en sus instalaciones de Schaumburg, en Illinois (EEUU), a comienzos de 2025.

David Doyle, presidente y CEO de Heidenhain Corporation, comentó: “Bota Systems representa el tipo de empresas innovadoras y con visión de futuro con las que estamos entusiasmados de asociarnos en el Hub Connect. Sus sensores de fuerza-par mejoran la detección robótica allí donde el control de fuerza es importante”.

Klajd Lika, CEO y cofundador de Bota Systems, añadió: “Estamos encanta-

dos de trabajar con Heidenhain, uno de los auténticos líderes en automatización y robótica, y estoy deseando ver cómo se desarrolla nuestra colaboración”.

La función de los sensores de fuerza-par

Los sensores de fuerza-par, fundamentales para la robótica moderna, miden las fuerzas y los pares aplicados a su superficie, lo que permite a los robots realizar tareas de interacción complejas con precisión y adaptabilidad. Estos sensores de retroalimentación en tiempo real son claves para mejorar la habilidad y la seguridad robóticas.

34.BI-MU contó con un 8,5% más de empresas expositoras que la edición anterior

El sábado 12 de octubre, finalizó 34.BI-MU, la exposición bienal internacional dedicada a la industria de la máquina-herramienta, la robótica, la automatización, la fabricación digital y aditiva y la subcontratación, que se celebró en fieramilano Rho, en Italia, desde el miércoles 9 de octubre.

Organizada por EFIM - Ente Fiere Italiane Macchine y promovida por Ucimu - Sistemi Per Produrre, la asociación de fabricantes italianos de máquinas-herramienta, robots, automatización y tecnologías auxiliares, en 34.BI-MU se presentó lo mejor de la producción internacional del sector, expresión de la oferta de más de 750 empresas, un 8,5% más de las registradas en la edición de 2022, en una superficie total de 65.000 m2.

El 37% de las empresas participantes fueron extranjeras: Alemania, Japón, Taiwán, Suiza, EEUU, España, Francia, China, Corea del Sur, Austria, Reino Unido, Turquía, República Checa, Dinamarca, Polonia, Países Bajos, San Marino, Irlanda, Hong Kong y Bélgica fueron los países representados.

Alrededor de 35.000 operadores profesionales participaron en la exposición de cuatro días de duración. De ellos, el 5% fueron



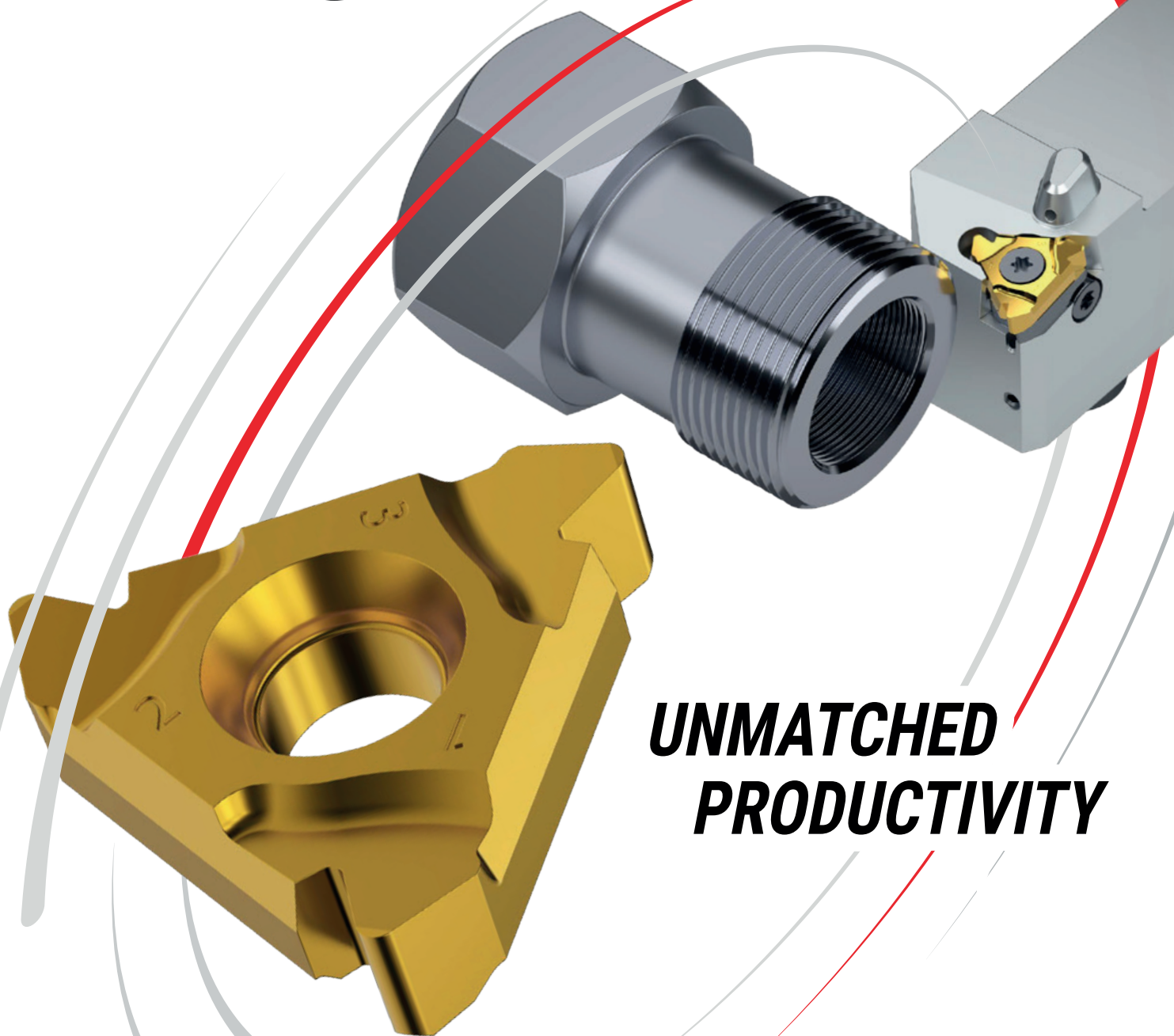
extranjeros, procedentes de 62 países. Las nacionalidades más representadas fueron: Alemania, Suiza, Francia, España y Eslovenia, por Europa; EEUU y Brasil, por América, y China, Corea del Sur, Japón, Taiwán y Turquía, por Asia.

Entre los visitantes extranjeros, se encontraban 80 operadores, en su mayoría usuarios, a los que se unieron algunos periodistas procedentes de 16 países invitados

en el marco de la misión organizada por Ucimu - Sistemi Per Produrre en colaboración con ICE-Agenzia y el Ministerio de Asuntos Exteriores y Cooperación Internacional de Italia.

En esta edición, 4.000 estudiantes participaron en BI-MU a través de visitas gratuitas guiadas por 55 jóvenes tutores de estudiantes de los institutos técnicos superiores. Además de a los estudiantes de bachillerato, la feria también abrió sus puertas por primera vez a los estudiantes de secundaria, que se encuentran un momento crucial para decidir qué camino educativo tomar tras la educación obligatoria.

MACH **TT**
*Supersonic
Thread Turning*



**UNMATCHED
PRODUCTIVITY**

Las soluciones Yamawa, presentes en MetalMadrid

Sorma Ibérica, Master Distributor de las soluciones de roscado Yamawa para la región Ibérica, invita a clientes y visitantes a visitar su stand en la feria MetalMadrid, que se celebrará en Ifema los días 20 y 21 de noviembre. La dirección y el personal de Sorma Ibérica recibirán a visitantes y clientes en el pabellón 9/F10.

Una selección de la tecnología más avanzada

En el stand de Sorma Ibérica, se encontrará una selección de la tecnología más avanzada de Yamawa, representada por la Serie Z-PRO, una serie de machos de roscar de alto rendimiento que se convirtió rápidamente en un referente tecnológico en muchos campos industriales entre los usuarios europeos.

Uno de los machos más representativos de la Serie Z-PRO son los VU, machos helicoidales de alto rendimiento disponibles tanto para agujeros ciegos como pasantes. Presentan una geometría especial con una forma de estría única que mejora la expulsión de la viruta, reduce la resistencia al corte y favorece un excelente acabado de las roscas. Para responder a las más recientes exigencias de los usuarios, Yamawa ha ampliado re-



cientemente la gama inicial añadiendo nuevos tipos de machos como el VUSP CH, con refrigeración interior, o el tipo VUSP 1.5P, para agujeros ciegos, con longitud de la entrada de 1,5 hilos. También está disponible en el catálogo una amplia gama de tolerancias sobredimensionadas ISO3X(6GX), 7GX, ISO2X(6HX)+100.

La serie Z-PRO de Yamawa también incluye la serie MH, diseñada para aceros aleados y aceros al carbono de dureza media utilizados en el sector de la automoción, machos AUSP para tuberías y la serie GGST para fundición. Además, forman parte de la Serie Z-PRO los machos HVSP, diseñados específicamente para una excelente expulsión de virutas, un roscado estable y una larga vida útil incluso en agujeros de gran diámetro, que recientemente se han ampliado

con nuevos tamaños para reforzar la oferta de Yamawa en la industria pesada.

Para completar la visión general sobre las soluciones Yamawa en MetalMadrid, cabe destacar las terrajas de laminación R-SD, la solución ideal para garantizar una alta fiabilidad en el roscado de precisión de piezas pequeñas, como los tornillos utilizados en la industria dental.

AGME desarrolla máquinas para el prensado de arandelas y remachado de tuercas en barras

AGME, especializada en el desarrollo de máquinas especiales de alto valor tecnológico, desarrolla soluciones para el proceso de prensado de arandelas y remachado de tuercas en barras estabilizadoras. Esta máquina a medida ha sido diseñada gracias a la cualificación y experiencia acumulada por AGME desde 1948 en el sector de componentes de automoción, garantizando precisión y eficiencia en cada operación. Su diseño se enfoca en la seguridad, la fiabilidad y la automatización, claves para procesos industriales avanzados.

El proceso de prensado de arandelas se inicia con el posicionamiento manual del tubo sobre el utillaje. Las arandelas se colocan también manualmente en topes y, mediante un mando bimanual, se activa el avance de dos prensas que aplican una presión controlada de entre 300 y 400 kg para asegurar su sujeción. Una vez centrado automáticamente el tubo, se realiza el prensado final y el sistema está preparado para la descarga y la carga de nuevos componentes, maximizando la productividad.



Para el proceso de remachado de tuercas semitubulares, se utilizan herramientas intercambiables de manera rápida y eficiente. Las cuatro tuercas se remachan de forma precisa, asegurando la unión del silentblock, pieza fundamental en aplicaciones automotrices.

Esta máquina especial cuenta además con dos cilindros hidráulicos de 12 t apoyados por grupos hidráulicos con reguladores de presión manual, asegurando una fuerza constante durante el prensado y remachado. El sistema también incluye cilindros neumáticos para facilitar la extracción del tubo una vez finalizado el proceso.

Elementos eléctricos y neumáticos de nueva generación

AGME ha integrado elementos eléctricos y neumáticos de nueva generación, incluyendo un autómata y panel de mandos "Siemens", garantizando así un control preciso y fiable de todos los procesos. Esta máquina, diseñada para satisfacer los exigentes estándares de la industria de componentes de automoción, asegura una producción automatizada, eficiente y segura.

NSK colabora con el Grupo Chitose en la creación de empresas centradas en el reciclaje de biomasa

NSK está invirtiendo 500 millones de yenes (aproximadamente 3,1 millones de euros, conversión a septiembre de 2024) en el Grupo Chitose, una familia de empresas de biotecnología que lideran la bioeconomía global. La medida implica la intención de NSK de formar una nueva alianza que ampliará las actividades existentes relacionadas con la biomasa entre las dos organizaciones y creará nuevos negocios de bioeconomía.

NSK y el Grupo Chitose ya están colaborando y emprendiendo la creación de empresas centradas en el reciclaje de biomasa. En la primavera de 2024, las dos empresas lograron un éxito notable con las primeras ventas de una planta de "compostaje" de biomasa desarrollada conjuntamente.

Tras haber allanado el camino para la comercialización, NSK y el Grupo Chitose ahora están fortaleciendo su cooperación. Mediante la adquisición de acciones por asignación a terceros, NSK ha invertido alrededor de 3,1 millones de euros en Chitose Bio Evolution PTE LTD (sede del Grupo Chitose) y ha iniciado un acuerdo de alianza comercial con Chitose Laboratory Corporation, una empresa central del Grupo Chitose.

Propósito

El propósito es ampliar las actividades de reciclaje de biomasa existentes y permitir la creación conjunta de nuevos ámbitos de negocios.



"La bioeconomía está preparada para un crecimiento sustancial en sectores como la alimentación, el medio ambiente y la atención médica/sanitaria, y promete una expansión significativa en los próximos años", afirma el presidente y director general de NSK, Akitoshi Ichii. "Fortalecer nuestra colaboración con el Grupo Chitose, reconocido por su riqueza de conocimientos y experiencia en este campo, nos permitirá diversificar nuestro alcance comercial y desempeñar un papel fundamental al impulsar la implantación de una sociedad circular a través de nuestras tecnologías avanzadas de tribología y fabricación".

El director general del Grupo Chitose, Tomohiro Fujita, añade: "El Grupo Chitose cuenta con una trayectoria demostrada a la hora de abordar cuestiones sociales mediante la implementación de soluciones circulares innovadoras que incluyen el cultivo hidropónico circular con materiales orgánicos y la producción de microalgas aprovechando las emisiones de CO2 de los gases de escape. Al combinar la experiencia de NSK en el campo de los equipos de precisión con nuestro conocimiento y experiencia, líderes en el sector, damos un paso importante hacia la implantación de una sociedad circular".



S M A R T
A U T O N O M O U S
G R I N D I N G

Proceso de rectificado SmartPunch en
la ShapeSmart®NP50



EMO cumplirá 50 años con el objetivo de seguir siendo referente en tecnología de fabricación



El 1 de agosto de 2024, con el envío de los documentos de inscripción para EMO Hannover 2025 a todo el mundo, se dio comienzo a un evento muy especial. La feria líder mundial en tecnolo-

gía de fabricación, que se celebrará del 22 al 26 de septiembre, celebra un aniversario importante. “Desde hace medio siglo, EMO reúne a las personas adecuadas, en el lugar adecuado y en el momento adecuado”, destaca Carl Martin Welcker, comisario general de EMO. “Es el evento más importante de 2025 para la transformación metálica internacional”.

Bajo el lema “Innovate manufacturing”, la feria abarca toda la cadena de valor de este sector, desde máquinas-herramienta hasta sistemas de fabricación, herramientas de precisión, flujo automatizado de materiales, tecnología informática, electrónica industrial y accesorios. “Como punto de contacto más importante entre la industria y la tecnología de fabricación, EMO es sinónimo de innovación, internacionalidad, inspiración y el futuro de la transformación metálica”, explica Markus Heering, di-

rector ejecutivo de VDW (Asociación Alemana de Fabricantes de Máquinas-herramienta), entidad organizadora de EMO.

EMO es líder mundial en el impulso de nuevos productos, soluciones de fabricación y servicios. En 2023, expusieron líderes del mercado de 45 países y los visitantes profesionales procedieron de alrededor de 140 países. La feria líder mundial también es fuente de inspiración, ya que refleja como ningún otro recinto ferial la oferta internacional de tecnología de fabricación y se enfoca en sus principales tendencias. En este sentido, también marca el camino hacia el futuro de la fabricación industrial.

El comisario general Carl Martin Welcker, que desde 2012 promueve este gran evento, está convencido de que “EMO ha sido, es y seguirá siendo LA plataforma del sector para inspirar a los clientes, ampliar la red propia y, por supuesto, hacer negocios”. La feria ya tenía esa aspiración hace 50 años, cuando la organización paraguas europea de la industria de máquinas-herramienta, Cecimo, la puso en marcha en un ciclo económico complicado, con la importante implicación de VDW”.



Crecimiento continuo

En 1975, se inauguró la primera EMO en París (Francia). Además de expositores predominantemente de Europa occidental, estuvieron representados 114 fabricantes de Europa del este y de otras partes del mundo.

EMO celebró su debut en Alemania en 1977. Mientras que, en la primera edición, casi 1.400 expositores de todo el mundo se repartieron en una superficie de exposición de 94.000 m2 netos, en la segunda edición, celebrada en Hannover, tomaron parte 1.600 expositores en una superficie de exposición de casi 117.000 m2 netos.

A esto se sumó una creciente internacionalización: expositores de 27 países, principalmente de EEUU y Japón, así como de mercados emergentes, presentaron sus innovaciones junto con países de Europa oriental y occidental.

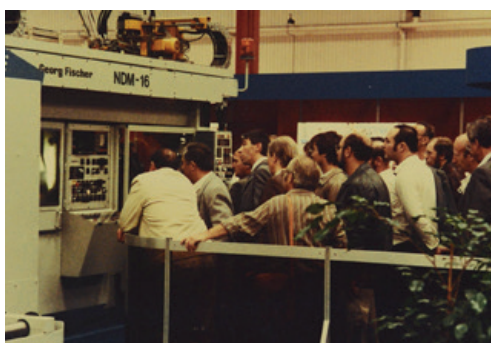


En la última EMO 2023, en Hannover, alrededor de 1.850 expositores presentaron sus productos en 15 pabellones, en 235.000 m2. Alrededor del 70% de las empresas procedieron de 45 países diferentes, entre ellos China, Italia, Suiza y Japón. Además, alrededor de una tercera parte de los aproximadamente 92.000 visitantes profesionales acudieron de Asia. Tras una pausa de cuatro años debido a la pandemia de COVID-19, la feria les ofreció la oportunidad de ver innovaciones técnicas de primer nivel. “Hemos visto aquí todo lo que modela el futuro de la fabricación: nuevas soluciones para la automatización, la interconexión en las fábricas y la sostenibilidad en la producción”, resumió el comisario general de EMO, Carl Martin Welcker, al final de la feria. Añadió que, pese a la tensa situación económica, el ambiente era bueno.

Confianza en la feria de aniversario de 2025

Este es también el objetivo de EMO 2025, que desde hace 50 años ofrece las respuestas adecuadas a todas las preguntas relacionadas con la tecnología de fabricación. Los temas centrales serán la automatización, la sostenibilidad y la digitalización.

Carl Martin Welcker asegura: “La participación en EMO es obligatoria para todos los actores clave de la industria de transformación metálica, ya que aquí expondrán los más destacados del sector. En este sentido, la feria líder mundial es el lugar idóneo, ya que ninguna otra del mundo reúne a tantos expertos en fabricación, tanto por parte de los fabricantes como de la de los usuarios”.



Servol

FLUIDOS EMULSIONABLES



Sercut

FLUIDOS DE CORTE



SERVOL y SERCUT:

La evolución más avanzada y tecnológica
en productos de mecanizado de **BRUGAROLAS**.

Respetuosos con las personas y el medio ambiente,
exentos de componentes peligrosos y de bajo impacto.

Respondiendo a las necesidades en actividades
de mecanizado exigentes.

SERVOL y SERCUT:

Marcas reconocidas con presencia contrastada
con más de 35 años de experiencia
en el mercado.



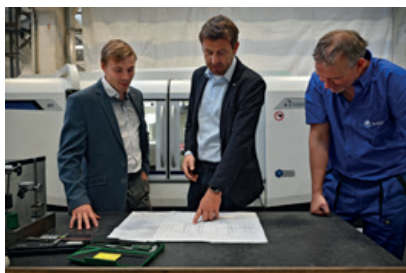
Brugarolas



www.brugarolas.com

La rectificadora cilíndrica universal CNC S41 de Studer acelera la producción en Wikov hasta un 60%

La empresa checa Wikov, con una larga trayectoria, goza de una excelente reputación en todo el mundo como fabricante de engranajes y ruedas dentadas de alta calidad. Para satisfacer la creciente demanda en el sector ferroviario, Wikov apuesta por la rectificadora cilíndrica universal CNC S41 de Studer, incrementando su ritmo de fabricación hasta en un 60%.



Eficiencia, precisión, flexibilidad y viabilidad futura gracias a una calidad probada y a tecnologías modernas: estos fueron los principales motivos por los que Wikov decidió invertir en una nueva S41 de Studer. “Con la S41, pudimos acelerar considerablemente el proceso de rectificado con una alta estabilidad del proceso, en algunos casos en más de un 60% por componente”, explica Dominik Sádlo, director del Departamento de Tecnología de Wikov. Además, ahora muchos procesos de mecanizado se pueden realizar en una sola operación, en lugar de en varios pasos individuales, como era el caso hasta ahora.

Con distancias entre centros de 1.000/1.600 mm, alturas de 225/275 mm y un peso máximo de la pieza de trabajo de 250 kg, la S41 es una de las máquinas de mayor tamaño de toda la

gama de Studer. Sin embargo, Wikov la utiliza para la fabricación de sus componentes más pequeños: se utiliza para cajas de engranajes de grandes vehículos ferroviarios. “El número de pedidos ha aumentado considerablemente en los últimos años y buscábamos una rectificadora más flexible y productiva, especialmente para la fabricación de componentes de engranajes más pequeños en grandes cantidades. La S41 fue la mejor opción debido a su alta universalidad, calidad y tiempos cortos de configuración”,

explica Dominik Sádlo.

Componentes de calidad comprobada y tecnología de rectificado innovadora

Muchos de los componentes de la S41 se han desarrollado y optimizado continuamente en la propia compañía. Entre ellos, se encuentran el sistema de guiado StuderGuide® de alta precisión y resistente al desgaste en las correderas transversales y longitudinales, el cabezal portamuelas configurable con eje B integrado con hasta cuatro muelas abrasivas para un mecanizado completo en la misma posición y la bancada de máquina de hormigón mineral patentada Granitan® con sus excelentes propiedades térmicas y de amortiguación.

Cecimo recopila estudios de caso sobre la revolución digital en la fabricación avanzada

Cecimo lanza el nuevo folleto “Innovating the Future: The Impact of Digitalisation on Advanced Manufacturing”. Esta publicación presenta una colección de estudios de caso de empresas líderes de la red Cecimo, que muestran el recorrido transformador de los fabricantes que han adoptado tecnologías digitales de vanguardia para mejorar la eficiencia, la productividad y la sostenibilidad. Desde el mantenimiento predictivo y la monitorización de datos en tiempo real hasta las soluciones de fábricas inteligentes, estas historias ilustran cómo las empresas están aprovechando las herramientas digitales avanzadas para adaptarse a las cambiantes demandas del mercado, impulsar el crecimiento y aumentar la competitividad.

Al explorar las experiencias del mundo real de las empresas que utilizan la automatización, la robótica, el análisis de big data y el Internet de las Cosas (IoT), este folleto ofrece información interesante sobre el poder de la digitalización. Bien sea que las empresas estén dando comienzo a su transformación digital o que estén buscando optimizar sus procesos actuales, estas historias de éxito brindan estrategias prácticas e inspiración a



los líderes y profesionales de la fabricación.

AFM, Advanced Manufacturing Technologies

- Ibarria: Fingerprint se utiliza para monitorizar el estado de la salud de los componentes de la máquina, basándose en los valores de las señales del CNC y de los sensores obtenidos durante la ejecución de los ciclos de verificación, comparándolos con los valores obtenidos durante la configuración de la máquina.
- Fagor Automation: Tras implantar la solución de digitalización de Fagor Automation, todos los procesos quedan digitalizados y automatizados, desde el pedido del cliente hasta la entrega del producto fabricado, eliminando todo el trabajo manual y el papeleo, así como la dependencia de personal con experiencia. Con todo ello, consigue una mayor eficiencia, reducción de costes, gestión del consumo energético y mejoras de productividad, y puede ofrecer unos plazos de entrega más precisos.

Marc Schaad asumirá la dirección operativa del Grupo Kistler en enero de 2025

El 1 de enero, el histórico director de tecnología Marc Schaad asumirá la dirección operativa del Grupo Kistler de manos de Rolf Sonderegger, que ha dirigido el grupo como CEO durante 22 años.

Marc Schaad es ingeniero mecánico y se licenció en la Escuela Politécnica Federal de Zúrich (ETH). En su cargo actual, ha desempeñado un papel decisivo en el desarrollo continuo del Grupo Kistler. Ha sido responsable de I+D, ha dirigido una unidad de negocio y, a comienzos de 2024, añadió la gestión estratégica de productos a sus responsabilidades. Gracias a su amplia experiencia en estas áreas clave, Marc Schaad está perfectamente cualificado para dar continuidad al exitoso desarrollo del Grupo Kistler.

Marc Schaad se muestra entusiasmado por el nuevo reto y explica: “El ADN y los valores de Kistler siguen siendo los mismos: una empresa familiar con una visión estratégica a largo plazo que se enfoca en la tecnología de vanguardia para afrontar los retos de los clientes actuales y futuros. Espero continuar esta historia de éxito con un equipo de Kistler altamente motivado”.



“A lo largo de los años, hemos trabajado juntos para superar media docena de crisis, afrontar varios reveses y celebrar algunos éxitos extraordinarios. El crecimiento ha sido la tónica general en 19 de los últimos 22 ejercicios financieros, años que han sido magníficos y emocionantes, pero siempre exigentes. Sin embargo, hay un momento para todo, por lo que dejaré el cargo de CEO a finales de 2024”, afirma Rolf Sonderegger.

El Grupo Kistler apuesta por la continuidad

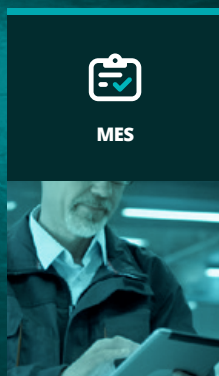
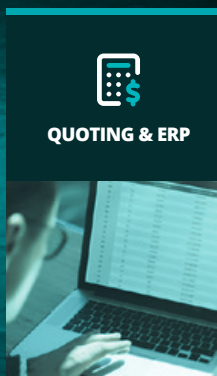
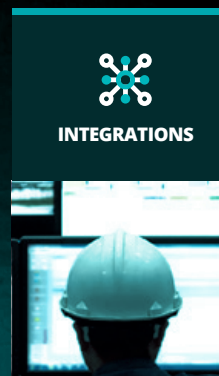
Rolf Sonderegger destaca: “Estoy encantado de que Marc Schaad, nuestro CTO durante los últimos 15 años, asuma la dirección operativa a partir del 1 de enero de 2025. Marc tiene todas las credenciales necesarias para continuar con esta historia de éxito”.

Rolf Sonderegger sigue siendo el propietario mayoritario del Grupo Kistler y, tras dos años sabáticos, sustituirá a Valentin Vogt como presidente del consejo de administración en la primavera de 2027.

lantek

Fabricación Inteligente **Powered by Lantek**

Imagínate una fábrica en la que todas las máquinas trabajan juntas de forma inteligente, maximizando la eficiencia y minimizando los errores.



CMZ France celebra su 20 aniversario

Durante los días 2, 3 y 4 de octubre de 2024 CMZ celebró el 20 aniversario de CMZ France con tres jornadas repletas de conocimiento técnico y un amplio showroom de tornos CNC durante la que también hubo espacio para la diversión. La historia se remonta a dos décadas atrás, cuando CMZ dio un paso decisivo en el proyecto de expansión y decidió crear CMZ France de la mano de Laurent Loustalot, director comercial de la filial del país galo. “Una pequeña oficina y un viejo Xantia”, cuenta Laurent, “pero que desde entonces no ha dejado de crecer”. Francia era un mercado de gran potencial. Lo tuvieron claro desde el principio. La presencia de sectores tan exigentes como el aeronáutico, médico o automoción hacían del país una oportunidad única para emprender su plan de expansión internacional.

20 años después han consolidado nuestra posición en el mercado. Este hito no hubiera sido posible sin el esfuerzo de las más de 25 personas que componen CMZ France y la amplia red comercial que da soporte a todo el país.

Más de 1.700 máquinas entregadas

El francés es uno de los mercados más importantes para el grupo CMZ, ya que supone un alto porcentaje de la facturación



total. “En los últimos 20 años hemos entregado un total de 1.750 tornos en el país, con un valor total acumulado de 179.860.582 euros. Solo en el año 2023 las máquinas enviadas suman un valor de 18,8 millones de euros y, si comparamos la situación de ventas actual con respecto al ejercicio anterior, encontramos un incremento del 1,94 %. Unos datos que evidencian una demanda al alza de tornos CMZ en el país. Con el obje-

tivo de incrementar nuestra capacidad productiva, durante el último año se han llevado a cabo numerosas inversiones. Actualmente, tenemos una capacidad de fabricación de 800 tornos al año. Con la compra de un terreno de más de 22.000 m2 en Berriz (Vizcaya), donde levantaremos nuestra octava planta, perseguimos el objetivo de consolidar una capacidad productiva de 1.000 máquinas anuales” comentan desde la firma.

Una red comercial en constante crecimiento

El primer día del evento comenzó con una reunión exclusiva para la red comercial. En esta primera sesión se presentaron los resultados y objetivos de ventas para los próximos años, así como los diferentes proyectos en los que están trabajando. La conferencia fue presidida por Laurent Loustalot y contó con la participación de Aitor Zumarraga, director general de CMZ.

BP Aero, parte de ITP Aero, obtiene capacidad de reparación de motores CF34-10 de GE Aerospace

BP Aero, proveedor líder de servicios de mantenimiento, reparación y revisión (MRO) de motores, ha obtenido una nueva autorización y ejecución de la licencia de datos técnicos CF34-10 de GE Aerospace.

Esta capacidad mejora el portfolio de servicios de BP Aero como parte de ITP Aero y refuerza la posición del grupo para el crecimiento futuro en servicios a lo largo del ciclo de vida completo del motor.

La obtención de la licencia CF34-10 y la autorización de OEM es hito estratégico para reforzar el portfolio de servicios de revisión de componentes y reparación de motores de BP Aero, que ya incluye servicios aftermarket para motores LEAP, CFM56 – 3/5A/5B/5C/7B, CF6 – 80C2, CF34 – 3/8C/8E, F119, F135, GE90 y V2500 – A5/D5.

Para ITP Aero, BP Aero forma parte de su estrategia de MRO y del desarrollo de capacidades aftermarket en algunos de los motores más importantes actualmente en operación, un área de crecimiento clave para la compañía. Además, BP Aero representa las primeras instalaciones de ITP Aero en los Estados



Unidos, un área de crecimiento importante para ITP Aero.

15 años de éxitos

Mike Walsh, Head de BP Aero, comentó: “Estamos emocionados de haber obtenido la licencia de datos técnicos CF34-10. Durante los últimos quince años hemos seguido añadiendo motores e invirtiendo

en capacidades para posicionar a BP Aero para el crecimiento futuro en el sector de la aviación. Esperamos poder apoyar a nuestros clientes existentes y trabajar con nuevos clientes del CF34-10 para ofrecer tanto soluciones como capacidad”.

El CF34-10 de GE Aerospace es un sistema de propulsión turbofan avanzado de 20,000 libras de empuje. Es un miembro de la familia de motores a reacción comerciales CF34® de GE Aerospace, que ha tenido un gran éxito y ha sido seleccionado para impulsar los nuevos Embraer 190/195 y Lineage 1000.

ROBMILL160S

Mecanizado y automatización
integrados en una misma solución



eProject⁴
Engineering Projects

eP⁴

info@ep4th22.com
ep4th22.com

+34 937558877
Pol. Ind. La Valldan - Camí de Garreta, 3
08600 Berga, Barcelona

ultraTEC avanza en el futuro del desbarbado

La empresa alemana ha desarrollado un innovador proceso que utiliza la potencia de los ultrasonidos para desbarbar los componentes mecanizados

Muchos procesos de mecanizado generan rebabas y fibras no deseadas que sobresalen en las piezas. Para eliminarlas de forma automática y sin contacto, ultraTEC innovation GmbH ha desarrollado un innovador proceso que se presentó en la 32ª edición de BIEMH en el stand de Vollmer Ibérica que la representa. La empresa tecnológica con sede en el suroeste de Alemania utiliza la potencia de los ultrasonidos para desbarbar las piezas mecanizadas. La tecnología conduce los componentes a lo largo de una bocina ultrasónica en un depósito de agua, cuyas vibraciones hacen que las rebabas y las fibras se desprendan de forma energéticamente eficiente.

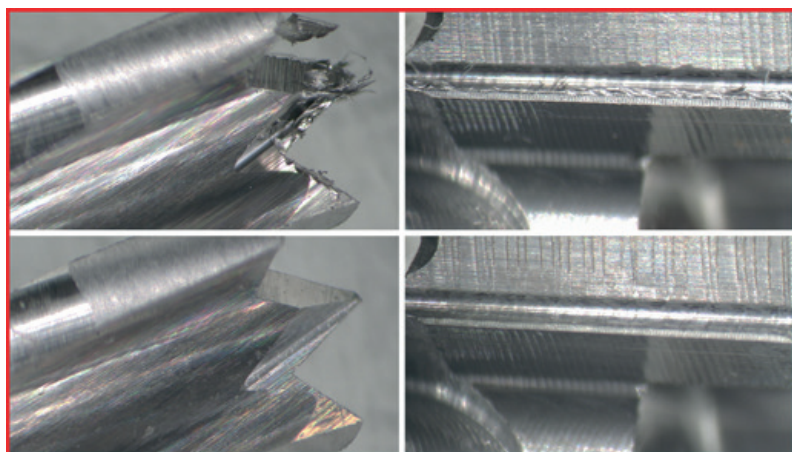
Todo comenzó hace cinco años como start-up en Laupeheim, en la región de Suabia. Dieter Münz, fundador y director general de ultraTEC innovation GmbH, está revolucionando el mercado del desbarbado con su nueva tecnología de desbarbado por ultrasonidos. Un exitoso proyecto de investigación, combinado con conocimiento técnico y mucha experiencia, sirvieron de base para la start-up. En la actualidad, ultraTEC cuenta en su portfolio con una gran variedad de des-

barbadoras por ultrasonidos y puede responder de forma flexible a las necesidades de los clientes. Además, ultraTEC forma parte del grupo internacional Vollmer desde julio de 2022 y también podrá dar servicio a los mercados internacionales en el futuro.

En el proceso desarrollado por ultraTEC, los componentes se guían hasta la bocina ultrasónica de alta frecuencia en un tanque de agua; estimulada por un generador, oscila de un lado a otro a una velocidad de 0,1 mm 20.000 veces por segundo; estas vibraciones mueven las rebabas y las fibras de un lado a otro hasta que se rompen con un borde afilado de forma fiable



La desbarbadora ultrasónica A25 S de ultraTEC Innovation se puede utilizar para eliminar rebabas y fibras que interfieren en los componentes mecanizados



Antes y después: desbarbado selectivo para obtener resultados óptimos sin eliminar material

El desbarbado por ultrasonidos sin contacto con su sonotrodo de ultrasonidos patentado es la base de ultraTEC. Ya sea en taladrado, fresado, torneado o rectificado, en el momento del mecanizado se generan rebabas y fibras no deseadas en los bordes, agujeros transversales o superficies. Además de los metales habituales, los sistemas ultraTEC también se pueden utilizar para desbarbar componentes de diferentes aleaciones de titanio y níquel, así como plásticos reforzados con fibras.

DESBARBADO POR ULTRASONIDOS CON SONOTRODOS DE ALTA FRECUENCIA

En el proceso desarrollado por ultraTEC, los componentes se guían hasta la bocina ultrasónica de alta frecuencia en un tanque de agua. Estimulada por un generador, oscila de un lado a otro a una velocidad de 0,1 mm 20.000 veces por segundo. Estas vibraciones mueven las rebabas y las fibras de un lado a otro hasta que se rompen con un borde afilado de forma fiable. Los usuarios pueden desechar fácilmente el agua de proceso sin necesidad de tratamiento adicional.



Máquina multitarea JX-250

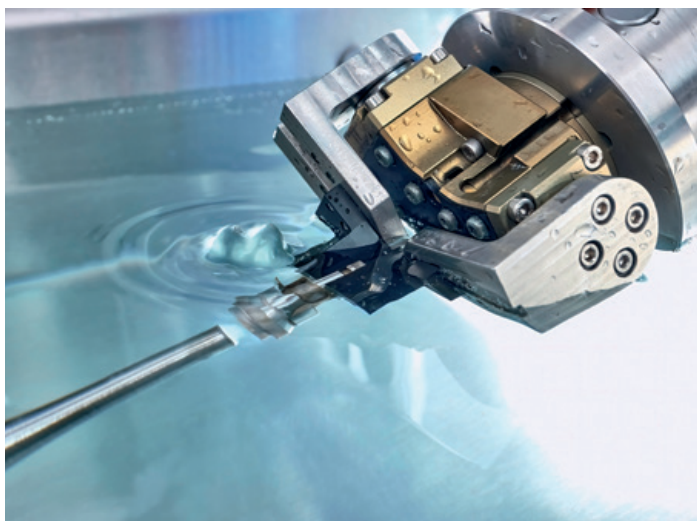
Se utiliza un robot industrial para guiar los componentes hasta las bocinas ultrasónicas en una posición definida

ultraTEC está sustituyendo en la nueva “Generation S” la carcasa de máquina hecha de perfiles de aluminio por un marco de acero sólido; esto da como resultado una estabilidad significativamente mayor y un proceso de desbarbado aún más preciso

NUEVA GENERACIÓN DE LA SERIE A

Todo empezó con la serie A. La A15 fue la primera desbarbadora ultrasónica lanzada al mercado. Más tarde, fue sustituida por la A25, más flexible y optimizada en los últimos años. Ahora está lista una nueva generación de máquinas que se presentó en la 32ª edición de BIEMH. La nueva A25 S es ya muy diferente visualmente de la A25 anterior. Esto se debe a que ultraTEC está sustituyendo en la nueva “Generation S” la carcasa de máquina hecha de perfiles de aluminio por un marco de acero sólido. Esto da como resultado una estabilidad significativamente mayor y un proceso de desbarbado aún más preciso. Pero también hay algunas características nuevas en la máquina. Además del secado optimizado de las piezas, el tanque de agua de proceso se ha rediseñado por completo. Esto posibilita un procesamiento aún más flexible de una amplia variedad de componentes con el sonotrodo ultrasónico.

www.vollmer-group.com/es



Los últimos avances de la multifuncionalidad

El aumento en el número de ejes controlados simultáneamente ha mejorado la capacidad multitarea

El papel de las máquina-herramienta es transformar materias primas con ciertas propiedades mecánicas en piezas terminadas con la geometría, las dimensiones y la calidad de superficie requeridas. A medida que aumentan las demandas para producir piezas con mayor calidad a un costo reducido, se requieren máquinas-herramienta para lograr una mayor precisión y eficiencia de mecanizado. Esto se debe a que el uso de materiales difíciles de cortar y piezas con geometría compleja ha aumentado drásticamente en los últimos años.

Para cumplir con estos requisitos, se espera que las máquinas-herramienta tengan múltiples funciones y múltiples grados de libertad. Los materiales inteligentes e innovadores, que incorporan funcionalidades de sensores y actuadores, permiten la realización de estructuras con funciones integradas. Además, se ha aumentado el número de ejes controlados y se ha añadido la capacidad de multitarea para fabricar productos complejos de manera eficiente. Debido a que el tamaño del lote de producción ha disminuido, es necesario mecanizar una única pieza de geometría complicada sin un corte de prueba, mediante el uso de sistemas CAD/CAM 3D. El modelo de diseño asistido por ordenador (CAD) de la pieza se utiliza para generar programas de control numérico (NC) en un entorno de fabricación asistida por ordenador (CAM), donde los planificadores de procesos diseñan estrategias de trayectoria de herramientas y seleccionan condiciones de corte en función de su experiencia.

Teniendo en cuenta lo referido anteriormente, dentro de este documento revisaremos los avances y los desafíos actuales que deben resolverse en el control multieje y el mecanizado multitarea. Hay que tener en cuenta que “multieje” significa el uso simultáneo de ejes, tanto de rotación como de traslación y “multitarea” se centra, principalmente, en la combinación de tecnologías incorporadas a una máquina.

ANTECEDENTES HISTÓRICOS Y MÁQUINAS-HERRAMIENTA

Mecanizado basado en torneado

La configuración básica de un torno, que corta la pieza de trabajo giratoria con una herramienta de una sola punta, no ha cambiado durante mucho tiempo. Para aumentar la productividad, se desarrolló el torno con múltiples husillos, que puede realizar varias operaciones de torneado simultáneamente en una sola máquina.

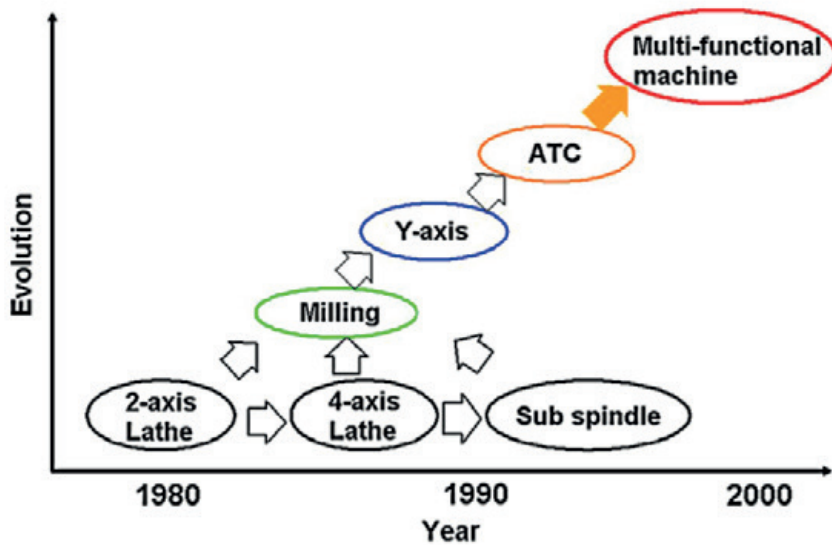
Además, también se desarrolló el torno con múltiples torres, que puede realizar múltiples procesos de torneado con diferentes herramientas de corte mientras la pieza de trabajo se sujeta al husillo principal y, con los avances en la tecnología NC, puede cortar simultáneamente la pieza de trabajo con diferentes herramientas de corte.

Las piezas giratorias con orificios perforados fuera del eje, chaveteros y otras superficies planas fuera del eje generalmente se terminaban utilizando taladrados o fresados después del torneado. Para terminar dichas piezas en un torno, se adjuntó un pequeño husillo de fresado al torno NC. La funcionalidad del torno se ha ampliado a medida que se ha incrementado el número de ejes controlados simultáneamente. Algunos tornos están equipados con dos husillos principales opuestos entre sí de tal manera que se puede sujetar una pieza de trabajo larga con los dos husillos, y se puede trabajar el lado opuesto de la pieza de trabajo después del mecanizado con un husillo.

La funcionalidad y el número de ejes controlados simultáneamente del torno han aumentado con la creciente complejidad geométrica.

Un ejemplo de nuevos desarrollos de torno, son aquellos que se basan en una máquina-herramienta de husillos múltiples, que está equipada con dos husillos opuestos y dos torretas. La torreta inferior se mueve en las direcciones de los ejes X y Z, mientras que la torreta superior se mueve en las direcciones de los ejes X, Y y Z y oscila alrededor del eje B (es decir, alrededor

Las máquinas-herramienta modernas deben ofrecer mayor precisión y eficiencia, adaptándose a la utilización de materiales difíciles de cortar y geometrías complejas



Evolución de los tornos hacia la multifunción

del eje Y). Algunos de los tornos de precisión desarrollados recientemente con un cabezal de fresado de alta resistencia se denominan tornos multitarea combinados. Por lo tanto, es difícil diferenciar entre tornos y fresadoras.

Mecanizado basado en fresado

Al principio, la fresadora con una cuchilla rotativa con múltiples filos se utilizaba principalmente para mecanizar superficies planas. Más tarde, la función de la fresadora se amplió a superficies 2D y 3D.

La mayoría de las fresadoras en esta etapa contenían los tres ejes de coordenadas cartesianas (X, Y, Z) controlados simultáneamente. En relación con la fresadora NC, debe mencionarse el desarrollo de los centros de mecanizado (MC). Una de las características específicas de la MC es el cambiador automático de herramientas, con el que se pueden realizar varios tipos de fresado una vez que la pieza de trabajo está fijada en la mesa. La otra característica específica de la MC es que la MC estaba equipada con la mesa giratoria o mesa indexadora. La mesa giratoria o mesa indexadora permite mecanizar cinco caras de una pieza de trabajo cúbica. Además, también se introdujo el accesorio para cambiar la dirección del husillo principal de horizontal a vertical, o de vertical a horizontal, para mecanizar las cinco caras de la pieza de trabajo.

Con las crecientes demandas de mecanizar piezas con formas complejas, como las aeroespaciales, aumentó el número de ejes controlados simultáneamente, debido a los avances en la tecnología NC y las unidades de accionamiento. En la

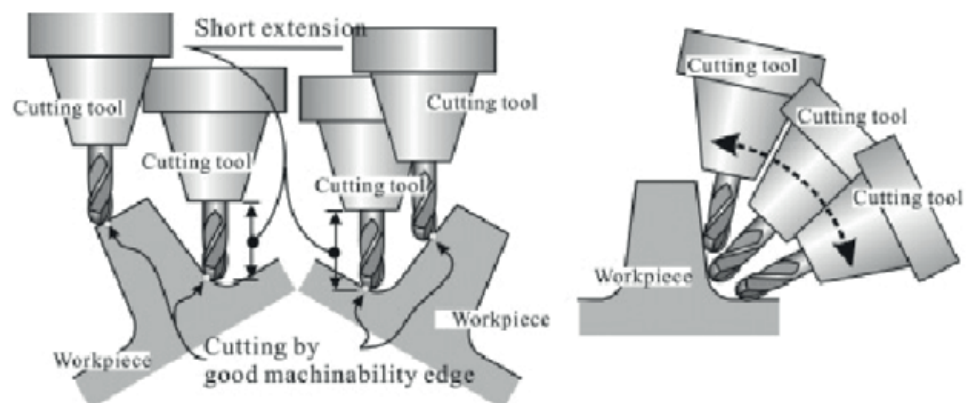
actualidad, la mayoría de los MC del mercado son MC controlados por 5 ejes. Un MC controlado por 5 ejes puede lograr una alta precisión de movimiento basada en un amplio rango de rotación debido a la configuración de mesa sobre mesa. Se adoptan motores de accionamiento directo para los ejes de rotación, y el principio del centro de gravedad, o DCG, se aplica con la incorporación de los sistemas de accionamiento lineal. Los MC controlados por 5 ejes permiten no solo mejorar la precisión de mecanizado de piezas con forma compleja, sino también reducir el tiempo de mecanizado.

Algunas de las máquinas de fresado con mesa giratoria, de alta velocidad y gran potencia, se pueden utilizar para torneear piezas rotativas, como si se tratara de un torno vertical. Estas máquinas de fresado con mesa giratoria se consideran máquinas combinadas de fresado y torneado.

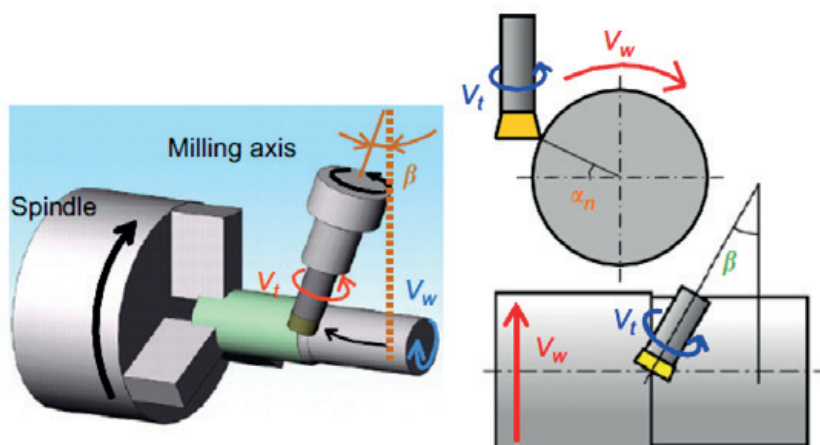
Otras máquinas para fines específicos

Las máquinas de taller de gran tamaño se utilizan comúnmente para la fabricación, donde el impacto de los principios generales de ingeniería difiere sustancialmente de los aplicados a las máquinas de tamaño convencional. Tales grandes dimensiones de eje X, eje Y, eje Z, eje B, eje C producen un factor de amplificación de cualquier fuente de error, por lo que la verificación y calibración de tales máquinas grandes o portátiles se vuelve aún más crítica que en las máquinas convencionales.

Las piezas estructurales grandes hechas de aleación de aluminio para aeronaves se mecanizan con un MC controlado de 5 ejes. Por otro lado, una estructura de máquina cinemática paralela (PKM) es bien conocida por controlar el movimiento de inclinación del husillo. La mayoría de las PKM están diseñadas para tener de dos a seis grados de libertad (DOF) de movimiento. Los movimientos lineales y rotatorios de X, Y, Z, A, B y C en coordenadas cartesianas se realizan controlando las longitudes de seis puntales. También existen combinaciones de estructuras



Comparación de mecanizado 3+2 ejes y 5 ejes



Corte rotativo en un torno multifunción

cinemáticas paralelas y seriales que aumentan la flexibilidad de los movimientos.

Existen muchos otros desarrollos y contribuciones, por ejemplo, se ha desarrollado una máquina-herramienta para cortar huesos que tiene 7 grados de libertad, una novedosa micromáquina de 9 ejes. La máquina tiene tres ejes principales accionados por motor lineal y una mesa giratoria levitada magnéticamente con seis grados de libertad. La mesa puede girar libremente con cabeceo, balanceo y guiñada y tres movimientos lineales de carrera corta. Los accionamientos principales llevan la herramienta a las proximidades de la ubicación objetivo, mientras que la mesa levitada magnéticamente posiciona la máquina con precisión.

Así mismo, nos encontramos con conceptos de multifuncionalidad en máquinas de todo tipo como rectificadora con cambios de muelas, con herramientas rotativas de corte, electroerosión, corte por láser, etc. o sistemas de corte con herramientas de taladrado fresado y roscado.

Es decir que el concepto de la multifunción está cada vez más presente en los procesos de mecanizado, siendo actualmente la incorporación de la fabricación aditiva el nuevo proceso estrella que está haciendo cambiar el nombre a las máquinas multitask que lo incorporan hacia la denominación de máquinas híbridas.

MEJORA DE LOS RESULTADOS DEL MECANIZADO

Precisión del movimiento

La precisión del movimiento de las máquinas-herramienta es una característica muy importante que no es fácil de medir. Los errores de los ejes individuales, como los del movimiento lineal o el movimiento rotatorio, se midieron de forma independiente para evaluar la precisión de una máquina-herramienta. En los últimos años, se han desarrollado activamente tecnologías para evaluar la precisión de las máquinas-herramienta multifuncionales, especialmente las MC controladas por 5 ejes. En este caso, la prueba y la evaluación del movimiento rotatorio son importantes en relación con otros movimientos lineales.

La posición y la orientación de los ejes rotatorios deben conocerse con precisión, porque influyen en gran medida en la precisión de la pieza de trabajo mecanizada. Se puede decir que existen ocho fuentes de error o desviación geométrica.

La conocida técnica de la barra de bolas dobles se ha aplicado ampliamente para evaluar la precisión del movimiento de las máquinas-herramienta. Se ha extendido para evaluar el error de movimiento en movimientos controlados simultáneos de 4 y 3 ejes. La barra de bolas detecta el desplazamiento o error solo en la dirección paralela al eje de la barra telescópica y no tiene en cuenta el desplazamiento en las otras direcciones. Por lo tanto, el componente de error a lo largo de la dirección sensible solo se puede detectar

cuando la actitud del eje de la barra de bolas se mantiene constante.

Además, se han desarrollado otros dispositivos para medir desviaciones traslacionales de los movimientos circulares y esféricos simultáneamente, y se utilizan para calibrar errores de parámetros como el juego, el error de posicionamiento, la perpendicularidad y el paralelismo. Además, existen dispositivos que proporcionan medios para medir el desplazamiento tridimensional de una esfera de precisión unida al husillo de la máquina, en relación con la mesa de trabajo. También se ha desarrollado software para analizar las trayectorias medidas de la prueba anterior para el diagnóstico de errores y la compensación numérica de errores de ubicación de ejes rotatorios y movimientos erróneos. Esto se hace por medio de la medición en la máquina de una pieza de prueba utilizando una sonda de activación por contacto. El enfoque convencional basado en sondeo es más adecuado para una "autocalibración" eficiente y automatizada que los esquemas de calibración anteriores.

Deformación térmica

Para mejorar la productividad, la velocidad de avance de una máquina-herramienta se incrementa significativamente y, en consecuencia, la cantidad de generación de calor aumenta. Las investigaciones realizadas en las últimas décadas se centraron en las influencias del entorno, los husillos y los ejes lineales. Ya se han desarrollado máquinas-herramienta inteligentes que utilizan sensores de deformación con galgas extensométricas y una varilla de invar para medir las deformaciones térmicas del marco de la máquina-herramienta. La deformación del marco de la máquina se utiliza para determinar los desplazamientos del punto central de la herramienta.

Control y dinámica

En el MC controlado de 5 ejes, existen tres causas de inexactitud en el eje rotatorio: fluctuación rotacional en el engranaje helicoidal, holgura y demora de medición del codificador rotatorio para retroalimentación. La saturación del par motor del eje rotatorio también causa un problema cuando la velocidad rotacional cambia rápidamente.

La tecnología de control juega un papel importante en el diseño e implantación de máquinas-herramienta multifuncionales. Se han desarrollado varios tipos de tecnologías de control para obtener un control de avance avanzado, de alta velocidad y alta precisión.

Para lograr una mayor flexibilidad en el diseño de controladores de máquinas-herramienta, una arquitectura de controlador abierta también es un tema importante. Se está introduciendo técnicas para identificar la función de transferencia de bucle cerrado de los sistemas de accionamiento de avance de la máquina-herramienta que se permitirá ser utilizado en la simulación del rendimiento de seguimiento y contorneado de las máquinas-herramienta de control multieje.

La vibración ha sido un problema grave durante mucho tiempo. Se ha avanzado en la teoría fundamental de la vibración por vibración autoexcitada en el fresado, y ahora se puede predecir el límite de estabilidad de la vibración, en función de la dinámica estructural de la máquina medida y el coeficiente de fuerza de corte. La prueba dinámica de la máquina, incluida la herramienta de corte y la pieza de trabajo, ahora se está convirtiendo en una práctica común en el taller.

En el mecanizado de control multieje se ha trabajado en métodos de predicción de la dinámica de piezas de trabajo en proceso para el fresado de componentes de paredes delgadas, como álabes de turbinas. Así como en modelos de estabilidad de vibraciones cuando se lleva a cabo más de una operación simultáneamente en máquinas herramienta multifuncionales.

SISTEMA CAM Y SIMULACIÓN

Generación de trayectorias de herramientas

Se requieren interpolación y modelado geométrico para generar trayectorias de herramientas para geometrías complicadas, como superficies de forma libre o esculpidas. Se aplican métodos de interpolación bien conocidos, llamados NURBS o B-spline. Una vez que se proporcionan los datos CAD, el software CAM genera los datos que luego se transforman en comandos de movimiento de ejes individuales.

Se están desarrollando algoritmos y software para cumplir con los requisitos de mecanizado de control multieje de alto rendimiento. Un ejemplo es el desarrollo de una técnica de generación de trayectorias óptima en el tiempo y planificación de secuencia de orificios optimizada en el tiempo para perforación láser sobre la marcha con control de 5 ejes.

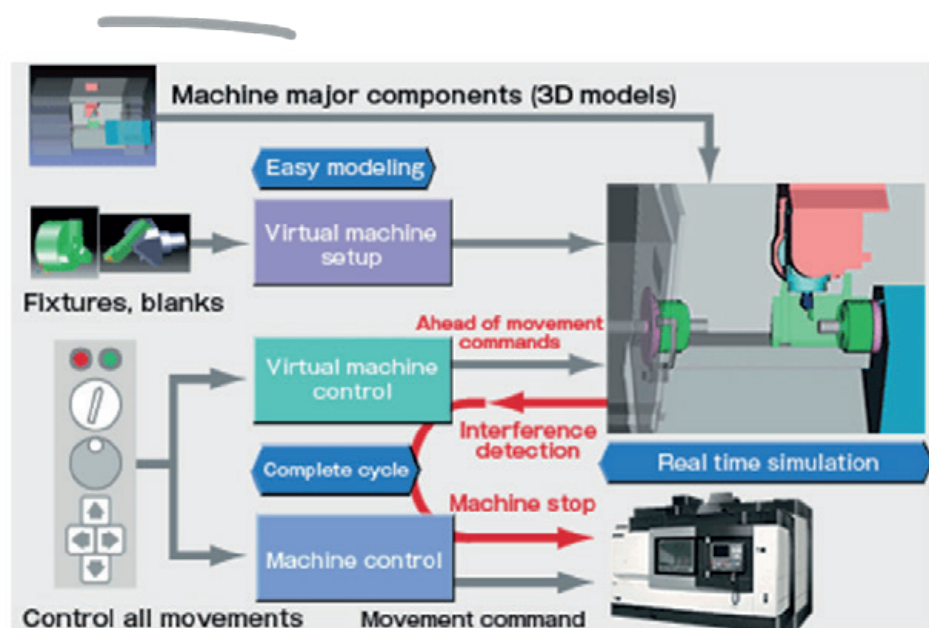
En el fresado de superficies complejas con cavidades o superficies esculpidas, la geometría y la

orientación de la herramienta para mecanizar la superficie se vuelven críticas. La herramienta puede interferir con la superficie a mecanizar si el punto central del borde de la herramienta simplemente sigue la superficie a mecanizar. En la práctica, debido a que la velocidad de corte es cero en el punto final de una fresa de extremo esférico, es preferible cortar con un borde curvo. Esto significa que existe un rango adecuado del ángulo del eje de la herramienta para mecanizar la superficie. En la programación NC de superficies esculpidas mediante mecanizado de control de 5 ejes, se deben tener en cuenta el movimiento del borde de corte y la orientación de la herramienta.

Prevención de colisiones

Con la creciente variedad de procesos de mecanizado y número de ejes de control, la importancia de la verificación de los programas NC aumenta permanentemente. Para evitar las colisiones entre la herramienta, la pieza de trabajo, el mandril, los utillajes y accesorios, y la máquina, se han desarrollado algoritmos para la generación y posprocesamiento de trayectorias de herramientas sin colisiones para el mecanizado de control de 5 ejes. Una propuesta es decidir la postura de la herramienta en cada punto de corte utilizando el espacio de configuración, que expresa los valores de dos ejes de rotación en el espacio bidimensional. Otro desarrollo se basa en la aplicación de un hardware de gráficos conocido como GPU, que ofrece la capacidad de procesamiento paralelo para optimizar la transición de las posturas de la herramienta en poco tiempo.

La tecnología de máquinas-herramienta virtuales ha avanzado mucho basándose en la simulación en tiempo real. La verificación de programas NC y la prevención de colisiones son cada vez más fáciles. Por ejemplo, se han desarrollado simuladores de máquina-herramienta en tiempo real, que tienen en cuenta los cambios geométricos de la pieza de trabajo por el mecani-



Source: Okuma

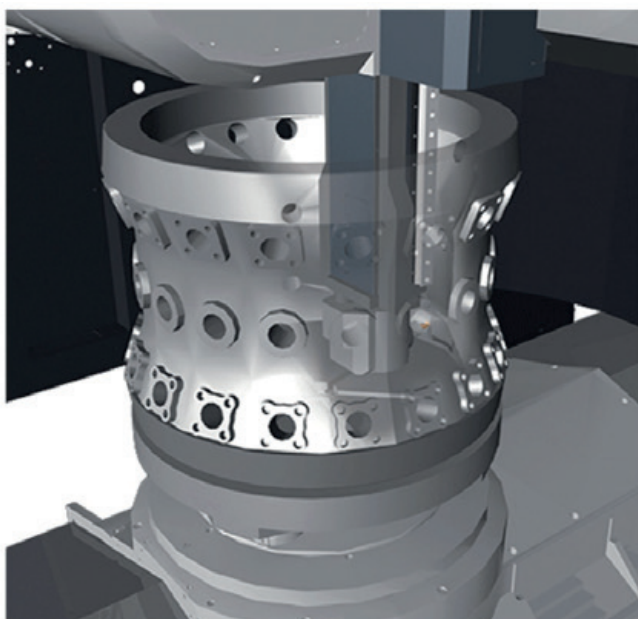
Ejemplo de sistema de control de colisiones

zado, que se ejecuta en sincronización con el mecanizado real. La máquina se detiene automáticamente justo antes de la colisión real haciendo referencia a la simulación. En el mecanizado virtual, resulta importante construir con precisión modelos sólidos de un entorno de mecanizado, incluida la configuración de la pieza de trabajo con utillajes y accesorios en la mesa de la máquina. Se han desarrollado sistemas de modelado basado en visión tridimensional.

Simulación de procesos

Para mejorar la productividad del mecanizado basado en máquinas multifunción controladas por múltiples ejes, se deben optimizar las condiciones de corte, así como la trayectoria de la fresa, sin sacrificar la precisión del mecanizado. Los tiempos de ciclo del mecanizado de piezas se pueden predecir de antemano incluso en el fresado controlado por 5 ejes. Sin embargo, en el caso del fresado de acabado, la fuerza de corte juega un papel importante para determinar las condiciones de corte, porque las fresas de acabado se deforman fácilmente por la fuerza de corte y, a veces, pueden surgir vibraciones. Se idearon métodos de estimación de los coeficientes de corte y el área de contacto de la fresa para predecir fuerzas de corte complicadas en el fresado de acabado de forma esférica.

En la tecnología CAM actual, la posición de la herramienta solo se determina mediante análisis geométrico. Sin embargo, en el fresado controlado de 5 ejes de alto rendimiento, no solo la geometría, sino también la mecánica del proceso es crítica. Se han desarrollado modelos matemáticos para la mecánica del fresado de acabado con herramienta esférica controlado de 5 ejes para piezas con superficies complejas de forma libre. Por ejemplo, se ha determinado una posición de herramienta optimizada mediante experimentos de corte para reducir el consumo de energía en un MC controlado de 5 ejes.



Source: Yamazaki Mazak

Ejemplo de torneado en un centro de mecanizado multifunción

Planificación de procesos

Para realizar un mecanizado de alta eficiencia, se necesitan sistemas CAM para minimizar el esfuerzo de programación de control numérico. Aunque algunos sistemas CAM comerciales han sido diseñados para máquinas-herramienta multitarea, comúnmente requieren largos tiempos de operación para decidir manualmente los métodos de mecanizado, asignar piezas objetivo y generar trayectorias de herramientas. Por lo tanto, se espera que un sistema de planificación de procesos automatizado por ordenador (CAPP) reduzca el tiempo de preparación en los sistemas CAM.

El sistema CAPP es necesario para generar automáticamente la información del proceso de mecanizado, como el orden de mecanizado, la herramienta de corte y las condiciones de corte. El reconocimiento de características se ha considerado como una tecnología clave para desarrollar un sistema CAPP. Característica de mecanizado significa un patrón de forma característico que puede identificar el proceso de mecanizado específico. La tecnología para el reconocimiento de características de mecanizado se ha estudiado durante mucho tiempo, pero aún no existe un reconocedor de características satisfactorio.

Para minimizar los desplazamientos de la pieza de trabajo en los puntos de corte, la secuencia de eliminación de material, la dirección de avance y la orientación de la herramienta deben tenerse en cuenta en la planificación del proceso. La ubicación de la pieza de trabajo también tiene un impacto significativo en el mecanizado de control multieje. Además, la posición precisa de la herramienta debe conocerse en el mecanizado de ultra-precisión.

TECNOLOGÍAS DE CORTE AVANZADAS

Mecanizado de moldes y matrices

El MC controlado por 5 ejes más popular en el mercado es el que tiene una mesa giratoria inclinable, que tiene un control de dos ejes giratorios de la pieza de trabajo y un control convencional de tres ejes lineales. El MC controlado por 5 ejes se usa ampliamente para mecanizar moldes y matrices. Sin embargo, debido a la complejidad de la programación, el control simultáneo de 5 ejes no se usa necesariamente en muchos casos, sino que se aplica un corte de control simultáneo de 3 ejes con un control adicional fuera de línea de 2 ejes para el cambio de posición de la pieza de trabajo. La posición del husillo contra la pieza de trabajo se ajusta controlando dos movimientos giratorios y luego la pieza de trabajo se corta con un control convencional de 3 ejes. Este método de corte se conoce como mecanizado con control de 3+2 ejes.

Corte rotatorio

Para satisfacer las demandas futuras de mejora de la eficiencia de las tecnologías de conversión de energía en el campo de la construcción de plantas de energía y la industria aeronáutica, se necesitan materiales de alto rendimiento con una excelente resistencia al calor. Por lo tanto, se han desarrollado nuevos métodos de corte rotatorio asociado con un torno multitarea combinado. El principio fundamental se basa en una operación de torneado con una cara final de una herramienta cilíndrica, que

gira de acuerdo con la rotación de la pieza de trabajo. Es posible ajustar la velocidad circunferencial de la herramienta porque la rotación de la herramienta está controlada por un husillo de fresado, y el ángulo de contacto entre la pieza de trabajo y el punto de corte también es controlable dado que el eje de fresado tiene cuatro grados de libertad de movimiento. En condiciones de corte preferibles, el desgaste de la herramienta disminuye drásticamente en comparación con las herramientas convencionales. Se han adoptado enfoques similares para realizar el torneado duro de materiales difíciles de cortar.

Torneado-fresado

Las máquinas-herramienta multifuncionales basadas en tornos se utilizan principalmente para mecanizar de manera eficiente piezas con geometría complicada. El torno-fresador es uno de los nuevos conceptos de proceso, en el que el torneado de piezas, ya sean rotacionalmente simétricas o no, se realiza mediante una herramienta de fresado que gira independientemente de la rotación de la pieza de trabajo. El torno-fresador ofrece muchas ventajas en comparación con el torno convencional, como un excelente control de viruta, una mejor calidad de la superficie, una mayor tasa de eliminación de material y una vida útil mejorada de la herramienta debido a la naturaleza interrumpida del proceso.

El “skiving” es una tecnología de corte de engranajes eficiente y prometedora, que se puede utilizar en el mecanizado de engranajes cilíndricos y es excelente para el mecanizado de engranajes internos. En los últimos años, con los desarrollos de la tecnología NC, la forma de la herramienta y el material, el “skiving” ha demostrado gradualmente sus grandes ventajas potenciales en las máquinas-herramienta controladas por múltiples.

Dexterous Machining y futuro

Es importante establecer una nueva forma de crear productos de valor añadido, como objetos de artesanía o artes aplicadas, diferente de la forma tradicional de lograr alta calidad y bajo precio. Esta tecnología de mecanizado, que permite (1) la generación de formas extremadamente complejas o pequeñas, (2) el mecanizado de materiales duros o blandos y (3) el mecanizado de piezas de trabajo difíciles de agarrar o fijar, puede denominarse “DexterousMachining”. Muchos investigadores ya han abordado la primera cuestión del mecanizado de formas complejas o pequeñas.

Además, se han logrado algunos resultados en la segunda cuestión, el mecanizado de materiales duros con respecto a los materiales duros. Sin embargo, generalmente es difícil mecanizar objetos blandos precisamente debido a la deformación causada no solo por la fuerza de corte sino también por la fuerza de sujeción en sí. Para resolver este problema, se ideó una abrazadera flexible que emplea una solución acuosa de acetato de sodio para fijar una pieza de trabajo y suprimir la deformación.

La superioridad de la integración del proceso de mecanizado en una máquina-herramienta atraerá cada vez más atención en



Source: JTEKT

Skiving para generación de engranes a alta velocidad

el futuro cercano. Es muy necesario lograr una fabricación de alto valor añadido creando una nueva posibilidad para las máquinas-herramienta. Se han desarrollado algunas máquinas-herramienta multifuncionales híbridas avanzadas que incluyen funciones de medición en máquina, mecanizado ultrasónico, mecanizado láser y deposición de metal por láser además de las capacidades de torneado y fresado existentes de un torno combinado. Al utilizar estas máquinas, se encontrarán muchas aplicaciones nuevas y su proceso híbrido demostrará sus numerosas ventajas, en comparación con el método de fabricación convencional.

CONCLUSIONES

Se ha presentado una descripción general del control multieje y el mecanizado multitarea recientes, y de las configuraciones cinemáticas de las máquinas-herramienta, que se clasifican en dos tipos: mecanizado basado en torneado y mecanizado basado en fresado, se han dejado al margen otras configuraciones al ser las anteriores las más extendidas. Ya se han desarrollado y puesto en uso práctico varios tipos de máquinas-herramienta multifuncionales para cumplir con propósitos específicos o requisitos de los clientes.

Para mejorar los resultados del mecanizado, una de las tecnologías más importantes es medir, evaluar y compensar el error de movimiento de las máquinas-herramienta multifuncionales. A medida que aumenta el número de ejes de control simultáneo, se vuelve extremadamente difícil medir el error de movimiento de la máquina, especialmente cuando se combinan los movimientos lineales y rotatorios.

El software CAM y las tecnologías de simulación, como la programación NC y la prevención de colisiones, son clave para ejecutar las máquinas-herramienta multifuncionales de manera efectiva y precisa. Se espera que la tecnología de procesos de mecanizado virtual desempeñe un papel importante para respaldar el avance del mecanizado de alta calidad sin un corte de prueba. Desde el punto de vista práctico, se necesitan más esfuerzos para desarrollar estas tecnologías.

Factores que Influyen en la precisión y la exactitud

Ambos aspectos deben ser controlados para garantizar la calidad y fiabilidad en la medición

Para comprender cómo mejorar la calidad de las mediciones, es esencial analizar en profundidad la diferencia entre precisión y exactitud, y los factores que las afectan, como las condiciones ambientales, la calibración, el mantenimiento de los instrumentos, la naturaleza de las superficies de los objetos medidos, las vibraciones y otros elementos relevantes.

En el ámbito industrial y científico, la medición precisa y exacta es un pilar fundamental para garantizar la calidad y la conformidad de productos y procesos. La capacidad de obtener mediciones confiables repercute en sectores tan diversos como la fabricación, la automoción, el aeroespacial, la salud y la electrónica. No obstante, lograr mediciones con alta precisión y exactitud no es una tarea trivial. Diferentes factores pueden afectar la calidad de las mediciones, desde el entorno en el que se realizan hasta las características de los instrumentos empleados y la habilidad de los operarios.

DIFERENCIA ENTRE PRECISIÓN Y EXACTITUD

Tanto la exactitud como la precisión son esenciales en las mediciones científicas y técnicas. En la metrología, precisión y exactitud son conceptos relacionados pero distintos:

La exactitud se refiere a cuán cerca está el valor medido del valor verdadero o real. Una medición exacta es aquella en la que la diferencia entre el valor medido y el valor real es mínima.

La precisión, en cambio, se refiere a la repetibilidad o consistencia de los resultados de una medición. Un sistema de medición es preciso si arroja valores muy cercanos entre sí cuando se mide repetidamente el mismo objeto, independientemente de cuán cerca estén esos valores del valor real.

En un entorno ideal, una medición debe ser tanto precisa como exacta. Sin embargo, en la práctica, es posible que las mediciones sean precisas, pero no exactas (resultados consistentes, pero lejos del valor real) o exactas, pero no precisas (algunas mediciones cercanas al valor real, pero con gran dispersión en los resultados). Ambos aspectos deben ser controlados para garantizar la calidad y fiabilidad en la medición.

FACTORES QUE AFECTAN LA PRECISIÓN Y EXACTITUD DE LA MEDICIÓN

Varios factores pueden afectar la precisión y exactitud de las mediciones. A continuación, se desarrollarán los principales factores que influyen en la precisión y exactitud, con un análisis detallado de cada uno de ellos.

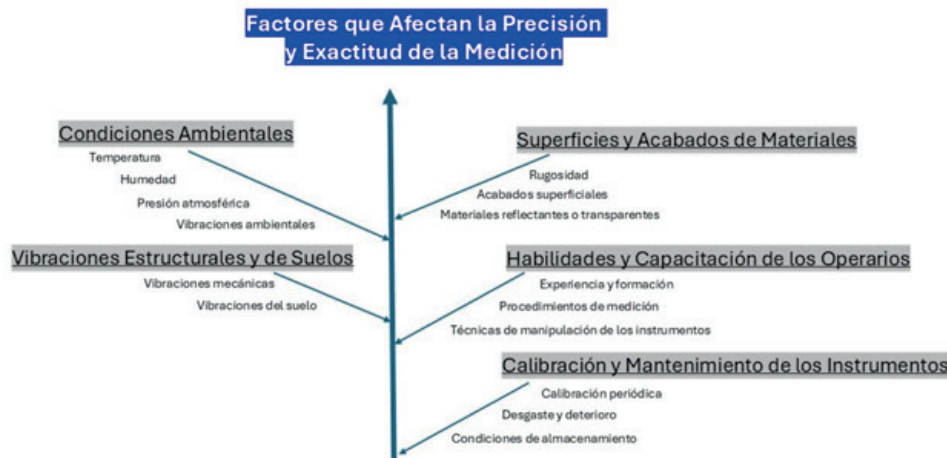
Condiciones ambientales

El entorno de medición debe tener una temperatura controlada para garantizar una precisión y exactitud constantes en las mediciones. Es preciso mantener una temperatura constante para mitigar la expansión del material y mantener baja la humedad. El exceso de humedad puede provocar que las herramientas de medición de metal se oxiden, lo que afecta su confiabilidad.

Entre los factores ambientales que más influyen se encuentran:

- La temperatura: La expansión y contracción térmica de los materiales puede alterar las dimensiones de los objetos y de los instrumentos de medición. Por ejemplo, una pieza metálica medida a una temperatura distinta de la que fue calibrada puede mostrar variaciones significativas en sus dimensiones debido a la dilatación o contracción del material.
- La humedad: Puede afectar la conductividad de ciertos materiales, además de provocar corrosión en instrumentos de medición sensibles, como los micrómetros y vernieres.
- La presión atmosférica: En mediciones de alta precisión, la presión del aire puede influir en los resultados, especialmente en técnicas de medición basadas en la óptica o el ultrasonido.
- Las vibraciones ambientales: El entorno en el que se lleva a cabo la medición puede estar sujeto a vibraciones provenientes

Comprender la distinción entre precisión (repetibilidad) y exactitud (cercanía al valor real) es fundamental para abordar adecuadamente los problemas de medición



Factores que influyen en la medición

tes de maquinaria cercana o tráfico rodado, lo que puede afectar negativamente a la estabilidad de los instrumentos.

Para mitigar los efectos de las condiciones ambientales, se recomienda realizar mediciones en entornos controlados y, cuando sea posible, utilizar cámaras climáticas o mesas antivibración.

Superficies y acabados de materiales

Inspeccionar el acabado de la superficie de las herramientas antes de medir es fundamental para garantizar la precisión. Para mediciones delicadas, hay que considerar utilizar métodos de medición sin contacto, como un láser, que puede reducir el impacto de las imperfecciones de la superficie.

El estado de la superficie del material que se mide también es un factor importante:

- La rugosidad: Las superficies rugosas o las inconsistencias en las herramientas, como rebabas y rayones pueden causar problemas en la medición si no se considera el promedio de las irregularidades. Esto es especialmente crítico en mediciones de contacto, como en el caso de palpadores mecánicos.
- Los acabados superficiales: Un acabado superficial más liso generalmente mejora la repetibilidad de la medición, ya que la variabilidad de las mediciones sobre superficies con texturas marcadas tiende a ser mayor.
- Los materiales reflectantes o transparentes: En las técnicas ópticas, las propiedades del material, como su reflectancia o transparencia, pueden afectar la medición debido a fenómenos como la dispersión de la luz o el cambio en el índice de refracción.

La selección de los instrumentos de medición y las técnicas adecuadas en función de las características de la superficie es clave para garantizar la exactitud.

Habilidades y capacitación de los operarios

El factor humano es determinante en la calidad de la medición:

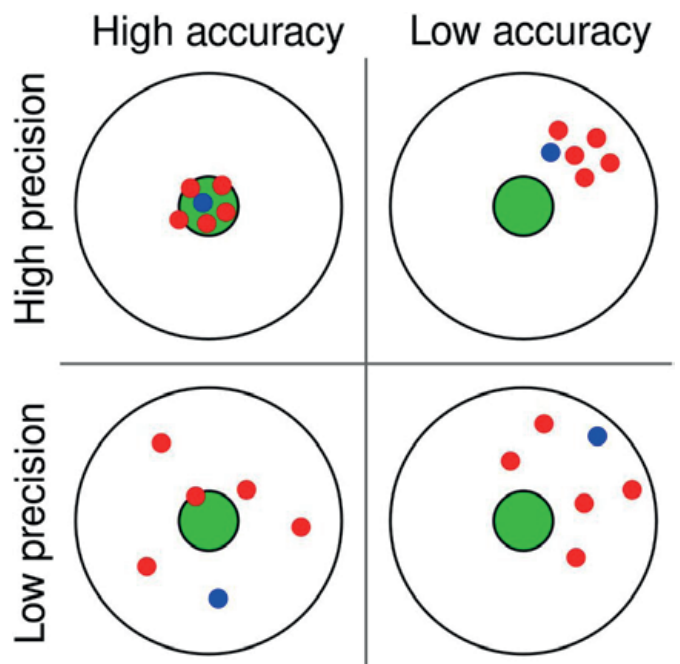
Los errores humanos comprometen la precisión y exactitud de las mediciones, incluso cuando se controlan los instrumentos precisos y el entorno. Un operario inexperto o fatigado puede aplicar una presión inconsistente sobre los instrumentos, leer mal las escalas o alinear incorrectamente los dispositivos de medición.

Se recomienda que todos los operarios estén bien capacitados en el uso de herramientas de medición específicas y que sean coherentes en sus métodos. Establecer procedimientos de

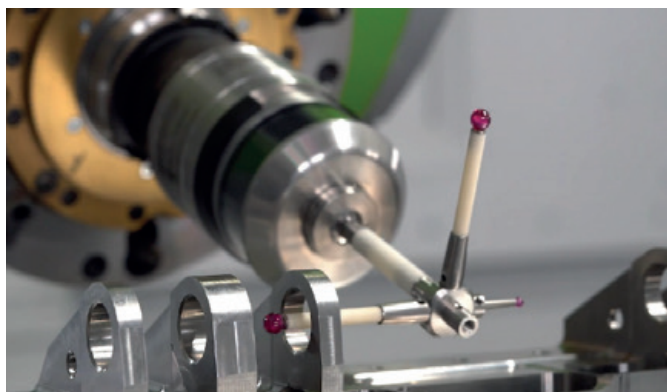
medición estandarizados en el lugar de trabajo es fundamental para evitar variaciones en las lecturas causadas por diferencias en las técnicas personales.

Otra opción sería utilizar dispositivos de medición digitales, que son una forma más efectiva de reducir las posibilidades de lecturas erróneas o malas interpretaciones. Los factores clave son:

- La experiencia y formación: La precisión con la que un operario puede realizar una medición depende de su conocimiento y habilidades para manejar el equipo, interpretar los resultados y comprender las especificaciones técnicas.



La relación entre exactitud y precisión



Medición de pieza con palpadores

- Los procedimientos de medición: Es crucial que los operarios sigan procedimientos estandarizados, ya que incluso una pequeña variación en el método de medición puede afectar los resultados.
- Las técnicas de manipulación de los instrumentos: La forma en que se sostienen y manipulan los instrumentos, así como el uso de la fuerza correcta, son aspectos que pueden influir en la precisión.

Invertir en la capacitación del personal y la estandarización de los procedimientos de medición es esencial para reducir la variabilidad en los resultados.

Calibración y Mantenimiento de los Instrumentos

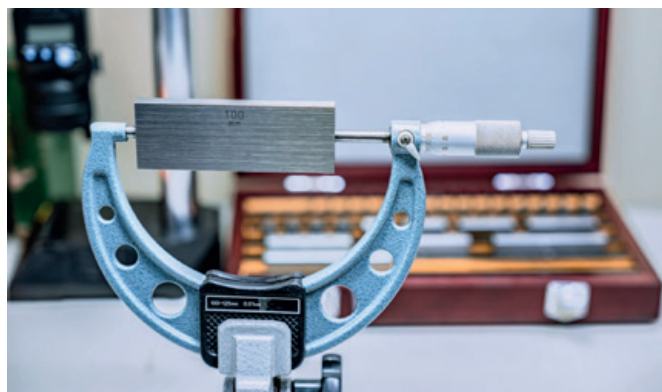
La calibración y el mantenimiento regular de los equipos de medición son esenciales para mantener su precisión:

Incluso las herramientas más avanzadas pueden perder su precisión con el tiempo debido al desgaste, los cambios ambientales o el uso inadecuado.

Si se sospecha que las mediciones cambian a lo largo de varias semanas o meses, se debe considerar recalibrar el equipo incluso si está programado para el futuro.

Para asegurarse de llevar un registro de cuándo deben realizarse las calibraciones, hay que considerar llevar un registro de mantenimiento para cada instrumento. El mantenimiento de rutina también puede ayudar a extender la vida útil de la herramienta al detectar problemas potenciales de manera temprana. En este campo es fundamental:

- La calibración periódica: Los instrumentos de medición deben calibrarse regularmente contra estándares de referencia trazables a un laboratorio de metrología acreditado. La calibración permite identificar desviaciones en los instrumentos y corregir errores sistemáticos.
- El desgaste y el deterioro: El uso continuo de los instrumentos provoca desgaste, lo que puede alterar su exactitud. La detección temprana del desgaste mediante programas de mantenimiento preventivo es crucial para evitar errores en la medición.
- Las condiciones de almacenamiento: Mantener los instrumentos en condiciones adecuadas de temperatura, humedad y limpieza evita que se deterioren prematuramente.



Calibración de equipos de metrología

La implantación de programas de calibración y mantenimiento rigurosos ayuda a garantizar que los instrumentos de medición permanezcan en óptimas condiciones.

Vibraciones estructurales y de suelos

El piso y la estabilidad estructural general de la sala, la maquinaria, el tránsito peatonal o la construcción cercana donde se toman las mediciones pueden provocar pequeños cambios en los instrumentos sensibles, lo que afecta los resultados.

Las vibraciones pueden tener un impacto considerable en la precisión de la medición:

- Las vibraciones mecánicas: Provenientes de equipos industriales cercanos, pueden inducir errores en las lecturas de instrumentos sensibles, como los comparadores ópticos o los equipos de medición por coordenadas (CMM).
- Las vibraciones del suelo: El movimiento del suelo, incluso en niveles bajos, puede afectar a equipos de medición sensibles instalados en plantas de producción.

El uso de mesas antivibración, la ubicación estratégica de los equipos en áreas con menos interferencia y la realización de mediciones fuera de horas de actividad intensa son prácticas recomendables para minimizar los efectos de las vibraciones.

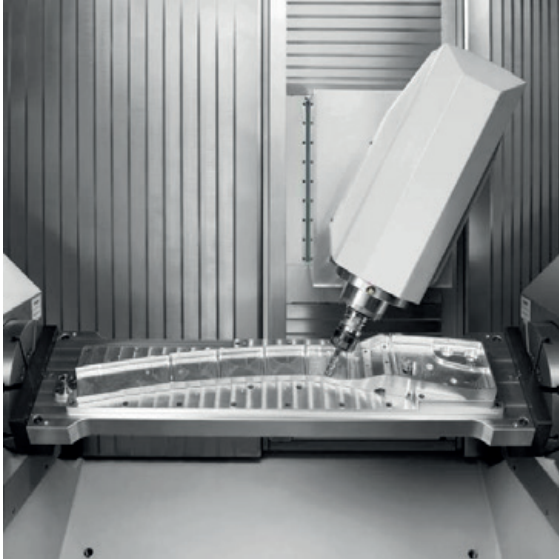
CONCLUSIONES

Hay que dar un enfoque Integral en el Control de Calidad ya que la calidad de la medición no solo depende de los instrumentos, sino de una integración de prácticas que involucran la gestión ambiental, el mantenimiento de equipos, la formación del personal y la selección de métodos adecuados.

Por otro lado, es muy importante la innovación continua en instrumentación y técnicas de medición para adaptarse a las necesidades de precisión de la industria moderna, incluyendo avances en sensores, algoritmos de análisis y técnicas de compensación de errores. Así mismo hay que contemplar la adopción de entornos digitales e inteligentes en la metrología puede ayudar a anticipar fallos, detectar anomalías y optimizar las condiciones de medición, contribuyendo a la tendencia de "Zero Defects" en la fabricación.

CHIRON Group - AEROSPACE INDUSTRIES

Perfección, máxima seguridad, calidad y durabilidad como referencia. El sector Aeroespacial, una industria que se enfrenta a un profundo cambio estructural y a la presión de aumentar los costes. Para operar con confianza en este difícil campo, necesita conceptos de producción para el futuro. Las soluciones de fabricación del Grupo CHIRON agilizan aún más los procedimientos operativos para lograr la máxima eficiencia.



Un despegue seguro

Para garantizar que un avión despegue de forma segura y a tiempo, los procesos deben estar estructurados y todos los pasos individuales deben estar perfectamente ajustados, funcionando sin problemas en secuencia. Lo mismo se aplica a la fabricación de componentes estructurales complejos: deben combinarse altas tasas de mecanizado, tolerancias dimensionales, geométricas y posicionales exactas y una excelente calidad de superficie. Para todos los materiales, para cada pieza de trabajo individual.

Aterrizaje de precisión

Un centro de mecanizado del Grupo CHIRON es su »bastón« para lograr la combinación perfecta de rendimiento, precisión y dinamismo, como la flamante nueva serie 19 que se estrenó mundialmente en la AMB Stuttgart 2024. Otro ejemplo es la FZ 16 S de cinco ejes con una interfaz HSK-A 100 para piezas de turbina y componentes estructurales de titanio para motores. Otra es la serie MILL para un husillo, o las series 25 y 28 para doble husillo. Todas son máquinas altamente productivas para componentes grandes como costillas de oruga, marcos de ventanas y ranuras de alas.

Conocimiento de los retos del futuro

CHIRON Group está más que listo: apoya la transformación del sector **Aeroespacial** con soluciones de mecanizado innovadoras. El Grupo estará de su lado como socio, desarrollando junto a usted el mejor proceso de fabricación listo para la producción. Incluyendo sistemas digitales **SmartLine** integrados para una mayor eficiencia, disponibilidad y productividad.

Ejemplos de aplicaciones:



Garantizando la calidad de la producción en masa en tiempo real con Inteligencia Artificial

Subaru y Fujitsu han optimizado el proceso de control de calidad de los árboles de levas de los motores mediante el uso de IA

La planta de la División de Fabricación de Gunma de Subaru en Oizumi (Japón) ha optimizado enormemente el proceso de control de calidad de los árboles de levas de los motores mediante el uso de Inteligencia Artificial. Desarrollado en colaboración con Fujitsu, el sistema de IA aumenta la precisión del rectificado de los árboles de levas y permite a Subaru lograr una calidad óptima en los árboles de levas y un gran rendimiento de producción sin necesidad de realizar inspecciones manuales, que requieren mucho tiempo.

La calidad de todas las piezas se asegura en tiempo real. “Esta tecnología nos permite evaluar la calidad de los componentes en el momento de su fabricación, sin tener que medir cada uno de ellos individualmente”, declara Suguru Ohba, responsable de Planificación de Transformación Digital del Departamento de Gestión de Ingeniería de Fabricación de la División de Fabricación de Subaru Corporation.

RESUMEN DEL PROYECTO

Reto

- Para maximizar los beneficios de la transición a fábricas inteligentes que utilizan IoT e IA, era necesario mejorar aún más la tecnología de control de calidad para los procesos de mecanizado de componentes.

Solución

- Modelado de IA de alta precisión para el control de calidad del rectificado de árboles de levas con un sistema dedicado a la gestión del ciclo de vida del modelo de IA.

Resultados

- Alta calidad constante de los componentes de árboles de levas producidos en masa.
- Reducción del tiempo de inactividad de la línea de producción y de los materiales y piezas desechados en el proceso de rectificado.
- Desarrollo de un sistema de control de calidad que se puede aplicar potencialmente a una amplia variedad de otros procesos de fabricación.

MODELADO DE IA: PORQUE LA CALIDAD ES LA MÁXIMA PRIORIDAD

En julio de 2018, Subaru anunció “STEP”, una visión de la gestión a medio plazo que definía la mejora de la calidad de fabricación como la máxima prioridad de la empresa. Basándose en esta visión, ha implementado reformas de producción de amplio alcance, incluyendo la incorporación de tecnologías avanzadas de IoT e IA a las operaciones en el seno de su División de Fabricación de Gunma.

Como parte de esta iniciativa, Subaru buscaba desarrollar tecnologías que le permitieran garantizar la más alta calidad posible en cada etapa del proceso de fabricación. Se enfocó, en primer lugar, en los árboles de levas, que son un componente crítico del motor, buscando mejorar el control de calidad en el proceso de rectificado. Para ello, necesitaba crear un modelo de IA que le permitiera evaluar la calidad de los componentes mediante el análisis de la potencia del husillo de la rectificadora, la vibración y otros datos de parámetros operativos.

Fujitsu, que cuenta con una sólida trayectoria y experiencia en esta tecnología, fue seleccionada como partner tecnológico para la introducción del modelo de IA. Trabajando juntas, las dos

Subaru ha implementado reformas de producción de amplio alcance, incluyendo la incorporación de tecnologías avanzadas de IoT e IA a las operaciones



AMPLIACIÓN DE LA IMPLEMENTACIÓN PARA ACELERAR LA TRANSFORMACIÓN DIGITAL EN LA FABRICACIÓN

Ahora que el sistema de IA para el control de calidad Colmina está a pleno funcionamiento en la línea de producción de la planta de Oizumi, la calidad de los árboles de levas es más consistente que lo que fue nunca con las técnicas de inspección convencionales, que consistían principalmente en controles puntuales. Y, dado que la fabricación y la evaluación se realizan de manera simultánea, los componentes defectuosos se pueden identificar rápidamente y retirar de la línea de producción para evitar interrupciones en los procesos posteriores. El resultado ha derivado en una reducción significativa del desperdicio de materiales, piezas y tiempo de trabajo.

empresas procedieron a desarrollar un sistema prototipo experimental. “La propuesta resultante no fue un mero ‘argumento de ventas’; fue el resultado de una colaboración exclusiva que implicó a personas y tecnologías”, explica Suguru Ohba. Una de las razones por las que Subaru eligió a Fujitsu como su partner fue el compromiso de Fujitsu por encontrar una solución de IA. No sólo querían venderle un producto tecnológico a Subaru; estaban decididos a desarrollar una solución de IA para abordar una amplia variedad de problemas de fabricación. Los ingenieros de Fujitsu fueron a la fábrica de Subaru y ambas empresas colaboraron de manera continua a través de reuniones presenciales celebradas para abordar problemas e inquietudes.

MONITORIZACIÓN EN TIEMPO REAL DE MODELOS DE IA PARA UNA MAYOR PRECISIÓN

El sistema prototipo experimental confirmó que los modelos de IA pueden predecir la calidad del proceso con gran precisión. Pero los ingenieros descubrieron que, con el tiempo, la precisión comenzaba a resentirse debido al desgaste del equipo de fabricación y a los cambios ambientales. Sabían que tendrían que abordar este problema antes de poder implementar el sistema en una línea de producción en masa.

Entonces, los ingenieros de Subaru y Fujitsu pusieron en común sus ideas y hallaron una forma de gestionar de forma centralizada los ciclos de vida de los diferentes modelos de IA que se habían implementado en dispositivos periféricos en toda la planta de producción. Con la solución para la industria de fabricación Colmina de Fujitsu, descubrieron que podían monitorizar y verificar de manera continua la precisión de predicción de los modelos de IA al hacer coincidir los resultados inferidos de los modelos de IA con los resultados reales de la inspección de calidad de las piezas en tiempo real. Con esta capacidad de gestión central, se evita la degradación de la precisión del modelado de IA, porque los operadores pueden reajustar los modelos tan pronto como surjan discrepancias entre los valores previstos y los reales.

Suguru Ohba, responsable del sistema, lo elogia. “Esta tecnología nos permite evaluar la calidad de los componentes en el momento de su fabricación, sin tener que medir cada uno de ellos individualmente”. Basándose en su experiencia con el sistema, cree que tiene un amplio potencial que se puede aplicar a otros componentes y bases de producción de la División de Fabricación de Gunma. “Mediante el uso eficaz de datos digitales, pretendemos alcanzar un nivel de control de calidad superior al que es posible con los métodos convencionales, y esperamos obtener una ventaja competitiva en calidad y fabricación”, afirma. “Para alcanzar estos objetivos, seguiremos revolucionando la fabricación a través de nuevas iniciativas de co-creación con Fujitsu.

FABRICACIÓN DE MOTORES Y TRANSMISIONES PARA AUTOMÓVILES

Subaru -anteriormente Fuji Heavy Industries- es una empresa de fabricación japonesa que es un actor importante en las industrias automotriz y aeroespacial. Los automóviles Subaru se conducen en todo el mundo y son particularmente reconocidos por su rendimiento superior en terrenos complicados y en carreteras sin pavimentar.

La planta de Oizumi, una de las instalaciones automotrices de la Planta de Fabricación de Gunma de la compañía, se dedica principalmente a la fabricación de motores y transmisiones para automóviles.



Ahora que el sistema de IA para el control de calidad Colmina está a pleno funcionamiento en la línea de producción de la planta de Oizumi, la calidad de los árboles de levas es más consistente.

Un modelo de adaptación y excelencia industriales

Grupo Aceves formado por cuatro empresas destaca en la fabricación de piezas para exigentes sectores como automoción, alimentación, bienes de equipo, aeroespacial, ferroviario, biotech

Mecanizados Aceves surge de un ambicioso proyecto impulsado por un gran profesional del mundo del mecanizado, Valentín Aceves González. Este segoviano afincado en Valladolid, ya tenía gran experiencia en el mundo del mecanizado y la programación de centros de mecanizado. Fruto del esfuerzo y trabajo surge Mecanizados Aceves, con el objetivo de dar respuesta a la demanda de mecanizado que se había detectado. Desde su fundación, la empresa ha ido creciendo y modernizándose, tanto en sus instalaciones como en sus medios productivos, siendo sus pilares fundamentales la mejora de los procesos y la calidad de sus productos. Proyectos de fabricación dirigidos a los siguientes sectores: Automoción, Alimentación, Bienes de Equipo, Aeroespacial, Ferroviario, Biotech, etc. Los servicios prestados son la completa fabricación (Mecanizado, pintura, montaje, etc.) de los proyectos con desarrollo del cliente. En el campo de las tecnologías de fabricación han confiado en el tándem Intermaher-Mazak.

Mecanizados Aceves nace de la visión y dedicación de Valentín Aceves González, un experto en mecanizado originario de Segovia y residente en Valladolid. Con una sólida trayectoria en la programación de centros de mecanizado, Valentín identificó una creciente necesidad en el sector

y en 2006, con 26 años puso en marcha la empresa con un trabajador y una máquina.

La empresa se estableció con el propósito de satisfacer esta demanda, y desde su inicio ha experimentado un notable crecimiento y modernización en sus instalaciones y procesos produc-



En el campo de las tecnologías de fabricación han confiado en el tándem Intermaher-Mazak



“Hemos obtenido el certificado Aero UNE-EN 9100, un hito que marca el inicio de nuestra expansión hacia el sector aeronáutico”, indica Aceves González

tivos. Este crecimiento ha dado paso al “Grupo Aceves”. Las empresas que lo forman son: Mecanizados Aceves, Montajes Aceves, Recubrimientos Ganchiplax y Aeronáutica Aceves.

Su enfoque se centra en la mejora continua y la calidad, abarcando proyectos en diversos sectores como automoción, alimentación, bienes de equipo, aeroespacial, ferroviario y biotecnología.

El crecimiento del Grupo Aceves y sus cuatro empresas representa un modelo de adaptación y excelencia industrial. Cada una contribuye significativamente al éxito del conjunto, consolidando su reputación en el mercado y abriendo nuevas oportunidades para el futuro.

PRINCIPALES SEÑAS DE IDENTIDAD

“Con más de 20 años de experiencia en el sector, realizando trabajos de alta calidad, somos especialistas en torneados de precisión, mecanizados, fresados CNC, rectificadores, soldadura y pintura” explica Valentín Aceves González.

“Fruto de ese esfuerzo, hemos obtenido el certificado Aero UNE-EN 9100, un hito que marca el inicio de nuestra expansión hacia el sector aeronáutico, sin dejar atrás nuestro consolidado enfoque en automoción, que sigue creciendo día a día.

Seguimos ofreciendo a nuestros clientes la fabricación de piezas y útiles personalizados, ya sea según planos o muestras. Además, proporcionamos servicios complementarios como pintura, tratamiento y montaje, todo ello respaldado por un riguroso control tridimensional”.

En los últimos años, también han sido testigos de un emocionante aumento en sus exportaciones hacia países europeos. “Este fenómeno no solo refleja la calidad de nuestros productos, sino también el esfuerzo y dedicación que hemos invertido en perfeccionar nuestro saber hacer. Así, con el paso de los años, nos mantenemos firmes en nuestra misión de seguir mejorando,

aprendiendo y destacando a nivel nacional e internacional”.

TALENTO Y TECNOLOGÍA, PRINCIPALES PILARES DE LA EMPRESA

En una pyme que se dedica a la fabricación de piezas unitarias y pequeñas series para uno de los sectores más exigentes de la economía, contar con un equipo humano cualificado y con amplia experiencia es fundamental. “Cada producto demandado por el cliente es único y personal, y de ello hacemos nuestra política de trabajo. Buscamos la mejora continua y la colaboración con nuestros clientes, aportando siempre la solución más óptima a cada problema. Además, planificamos el trabajo de nuestras personas y medios productivos para dar satisfacción a los plazos de entrega, muchas de las veces, críticos de nuestros clientes. En la actualidad, contamos con un equipo, compuesto por más de 80 profesionales altamente cualificados, que se organiza en tres turnos de

producción para asegurar una respuesta ágil a todos nuestros clientes.

Otro de los pilares básicos en base al cual asentar una empresa con garantías de futuro es, para Valentín Aceves “la apuesta por la maquinaria de precisión y las modernas tecnologías. Son nuestros medios productivos y nuestras personas los que nos permiten diferenciarnos de la competencia y ofrecer los mejores resultados a precios muy competitivos. Nuestras máquinas están preparadas para mecanizar casi cualquier tipo de pieza, y nos comprometemos a garantizar la más alta calidad en cada producto. La colaboración con nuestros subcontratistas locales nos permite responder rápidamente a las necesidades de nuestros clientes, lo que consideramos una ventaja competitiva clave en el mercado actual.

A medida que el mercado ha evolucionado, nuestro grupo ha sabido adaptarse y diversificarse, constituyendo un conglomerado sólido que abarca diversas áreas de la industria. Estamos comprometidos con la precisión y la calidad en cada uno de nuestros procesos. Es por ello que los clientes nos eligen, porque no solo ofrecemos la fabricación de piezas y útiles según

“Con más de 20 años de experiencia en el sector, realizando trabajos de alta calidad, somos especialistas en torneados de precisión, mecanizados, fresados CNC, rectificadores, soldadura y pintura” explica Valentín Aceves González



Gracias a Intermaher, no solo hemos obtenido maquinaria de primer nivel, que optimiza cada ciclo de producción, sino una asociación que fomenta la innovación y la mejora continua

planos o muestras sino también contamos con una cabina de pintura 8x4x3 metros totalmente equipada, realizamos casi cualquier tipo de tratamiento, y finalmente nos ocupamos del montaje industrial y control tridimensional”.

En estos momentos el taller de Mecanizados Aceves está equipado para ofrecer servicio completo de fabricación (desde el mecanizado hasta la pintura y el montaje) “.

COMPROMISO CON LA CALIDAD CON SISTEMAS DE METROLOGÍA Y CERTIFICACIONES

Para asegurar que cumplen con los más altos estándares de medición, el laboratorio de Aceves está equipado con una máquina de medir por coordenadas automática (MMC) y 2 brazos articulados con scanner de última generación. “Estos medios no solo refuerzan nuestro compromiso con la excelencia, sino que también nos permiten mantenernos a la vanguardia en el campo del mecanizado.

En Mecanizados Aceves, la incorporación de esta tecnología avanzada asegura que todos nuestros productos cumplen con los más rigurosos estándares de calidad y precisión.

Entre los compromisos del Grupo Aceves, uno de los más importantes es velar por el cumplimiento de la política de calidad que es revisada periódicamente y comunicada a todos los miembros de nuestra organización”.

Mecanizados Aceves cuenta actualmente con las certificaciones ISO 9001:2015 y UNE-EN 9100:2018. “Estas certificaciones son un reflejo de nuestro compromiso con la calidad y la mejora continua en todos nuestros procesos. Al cumplir con estas normativas, no solo reafirmamos nuestro compromiso con la excelencia, sino que también establecemos una base sólida para la satisfacción del cliente y la confianza en nuestro desempeño. Continuaremos trabajando arduamente para mantener y superar estos estándares, asegurando así la eficacia de nuestras operaciones y la calidad de nuestros productos como cada año”.

UNA RELACIÓN CERCANA CON PROVEEDORES, FUNDAMENTAL PARA EL ÉXITO

Otro de los pilares fundamentales del éxito del Grupo Aceves es su estrecha relación con proveedores. “Básicamente la elección de nuestros proveedores se basa en la calidad de su producto y su cercanía. Como resultado de nuestra colaboración con proveedores locales y el duro trabajo de todos los empleados, nos destacamos por nuestros inmejorables plazos de entrega.

Mantener una relación cercana con nuestros proveedores es fundamental para el éxito de cualquier operación. Se convierte en una alianza donde ambas partes se apoyan y crecen juntas. No sólo se trata de cumplir con plazos y condiciones, sino que esta cercanía también potencia la calidad de la relación humana, algo vital en nuestras interacciones diarias. Al mantener líneas de comunicación abiertas y directas, podemos coordinar mejor los tiempos de producción y distribución. Esto se traduce en menos retrasos y en una mayor satisfacción tanto para nosotros como para nuestros clientes. Además, estar cerca de nuestros proveedores nos permite entender mejor sus procesos y capacidades.

Concretándolo en la materia prima, los materiales con los que trabajamos son muy diversos. Ofrecemos una amplia experiencia en el mecanizado de todo tipo de aceros (al carbono, inoxidable...), aleaciones especiales como el aluminio, plásticos y metales”.

En lo referente a las instalaciones abarcan un conjunto de modernas máquinas capaces de ofrecer una elevada produc-

Para asegurar que cumplen con los más altos estándares de medición, el laboratorio de Aceves está equipado con una máquina de medir por coordenadas automática (MMC) y 2 brazos articulados con scanner de última generación

ción. Contamos con maquinaria asistida por control numérico, tornos cilíndricos, fresadoras... que están totalmente preparadas para el mecanizado de cualquier tipo de material con la máxima precisión y fiabilidad. Además, disponemos de una máquina CNC de electroerosión por hilo, una máquina de electroerosión por penetración, una cabina de pintura, dos roscadoras, una rectificadora, una granalladora y otra máquina de grabado por corte laser. Todas ellas trabajan siempre bajo el seguimiento de un exhaustivo control de calidad que garantice los mejores resultados”.

Con la ayuda de Intermaher hemos incorporado a nuestro repertorio de maquinaria, el torno MAZAK Smooth QT-COMPACT 300 MYL y entre los centros de mecanizados VARIAXIS de MAZAK, los modelos J600, I800NEO y VTC800. De todos ello, desde su puesta en funcionamiento estamos muy satisfechos con su rendimiento y con el servicio y asesoramiento de Intermaher. Gracias a Intermaher, no solo hemos obtenido maquinaria de primer nivel, que optimiza cada ciclo de producción, sino una asociación que fomenta la innovación y la mejora continua. Por ello, estamos listos para afrontar nuevos retos y alcanzar nuevas alturas en la calidad y eficiencia de nuestros procesos”.



de carbono de la fabricación, así como una reducción significativa de los costes.

Realizamos alta velocidad de mecanizado y trabajamos con el mejor CAM. Nuestro equipo permite que, desde cualquier parte del mundo, nuestro cliente, nos envíe un sólido por correo electrónico y en pocas horas se comience a mecanizar.

Nuestro secreto para el éxito, ahora y en el futuro es mantener nuestros valores fundamentales, siendo el más importante de todos, el factor humano y así lo seguirá siendo en el futuro”.

SINCERIDAD Y HONESTIDAD CON LOS CLIENTES

La relación que en el Grupo Aceves mantienen con sus clientes se convierte en el corazón de su éxito. “Desde el primer contacto hasta la salida de la pieza, cada departamento juega un papel fundamental en esa relación.

Además, ser transparentes en nuestros procesos y decisiones genera un clima de confianza. Los clientes aprecian la sinceridad y la honestidad; saben que pueden contar con nosotros. Este tipo de confianza nos diferencia de la competencia y nos permite cultivar relaciones a largo plazo que son invaluable”.

NUEVAS ESTRATEGIAS DE FABRICACIÓN PARA MIRAR FUTURO

En estos momentos todos los centros de trabajo de Mecanizados Aceves están interconectados, y en cada uno de ellos sus máquinas-herramienta CNC forman parte de una red informática que asegura el volumen de información.

“En Aceves en la actualidad, el 100% de las líneas de producción están conectadas, los flujos de suministro están constantemente monitorizados y los datos están a buen recaudo, y son compartidos y analizados en tiempo real.

Para 2025, esta estrategia permitirá una reducción del 40% en los tiempos de entrega, una reducción del 70% en la huella

FABRICACIÓN COMPLETA DEL EXOSQUELETO PEDIÁTRICO ATLAS, UN PROYECTO QUE DEJA HUELLA

Uno de los proyectos más especiales que Aceves ha realizado ha sido para la empresa Marsi Bionics “Desde el primer momento, nos sentimos inspirados por la gran labor que llevan a cabo; su dedicación y compromiso con la rehabilitación de los más pequeños es, simplemente, fantástica. Decidimos unir fuerzas con ellos para llevar a cabo la fabricación completa del exoesqueleto pediátrico Atlas. Este dispositivo no solo representa un avance tecnológico extraordinario, sino que también tiene el potencial de transformar la vida de miles de niños en sus terapias clínicas y procesos de rehabilitación.

Estamos increíblemente orgullosos de haber podido contribuir a esta noble causa donde el mayor logro conseguido fue la sonrisa de los niños. Ser parte de algo tan significativo nos motiva a seguir adelante, buscando siempre nuevas formas de ayudar.

Colaboramos también desde hace unos años con la Universidad de Valladolid (UVA) en sus emocionantes proyectos de robótica a nivel nacional e internacional. Es un verdadero placer poder contribuir en la creación de sus innovadores robots”. Una gran labor de presente y con mucho futuro, esperamos, para todos.



ADVANCED
MACHINE
TOOLS

8-10 abril 2025
Fira Barcelona

Sustainability | Technology | Automation

TRANSFORMING METAL PRODUCTION



17.000
VISITANTES



90
ENTIDADES
COLABORADORAS



450
NOVEDADES
PRESENTADAS



180
FIRMAS
EXPOSITORAS



MÁQUINA-HERRAMIENTA



INSTRUMENTACIÓN Y HERRAMIENTAS



COMPONENTES Y ACCESORIOS



AUTOMATIZACIÓN Y ROBÓTICA



INTEGRACIÓN DE SISTEMAS DE PRODUCCIÓN



MANTENIMIENTO PREDICTIVO



INTRALÓGISTICA Y TRANSPORTE



METROLOGÍA Y CONTROL DE CALIDAD



MATERIALES



TRATAMIENTO DE SUPERFICIES



SUMINISTROS Y CONSUMIBLES INDUSTRIALES



3D PRINTING



SOFTWARE



SOSTENIBILIDAD

Global partners:

AMADA

curvaser
Máquina para láminas, perfiles y varillas

CUTLITE PENTA

Machine Tools DELTECO

egasca

HEXAGON

intermahr

JOSEF MUNTAL

Kluth
Harmony in Chemistry

MAQUINER

MECOS
DEFORMACIÓN DEL METAL

NOGVAL

RITTAL

tecnal:a
MEMBER OF GLOBAL BUSINESS
AND TECHNOLOGY ALLIANCE

www.advancedtoolsexpo.com

Organizado por:

NEBEXT
NEXT BUSINESS EXHIBITIONS

Co-located:

ADVANCED
FACTORIES
EXPO & CONGRESS

Máquinas para el desengrase y la limpieza técnica de todo tipo de piezas industriales

Máquinas a la medida de las necesidades de cada cliente para el desengrase y la limpieza técnica de todo tipo de piezas industriales: Bautermic, S.A. tiene acumulada una gran experiencia en el diseño y la fabricación de máquinas especiales, que sirven para: lavar, desengrasar, limpiar, fosfatar, pasivar, aceitar, secar, etc. toda una gran variedad de piezas y de

componentes industriales que se fabrican en los diferentes sectores industriales, tales como: automoción, aviación, ferrocarril, máquinas-herramienta, moldes, mecanizados, forjados, estampación, menaje, tratamientos térmicos, tornillería...

Se trata de máquinas adaptadas a las necesidades de cada cliente, a su producción, espacio disponible, potencia, grado de automatización, calidad exigida y disponibilidad económica y de inversión.

Las empresas que lo soliciten recibirán gratuitamente una oferta técnica-económica del tipo de máquina que sea más apropiada para sus necesidades.

Gama

Estas máquinas pueden ser del tipo:

- Túneles LCB.
- Cabinas LIH.
- Rotativas LCR.
- Cubas LIC.
- Tambores LTC.

Bautermic, S.A.

Tel.: 93 371 15 58 www.bautermic.com

Made for Motion



LA GAMA MÁS COMPLETA DE ACOPLAMIENTOS



PARA UN MANTENIMIENTO FÁCIL Y RÁPIDO



KTR Spain

KTR Systems GmbH
Estartetxe, nº 5—Oficina 322
E-48940 Leioa (Vizcaya)

Tel: +34 9 44 80 39 09
Fax: +34 9 44 31 68 07
E-mail: ktr-es@ktr.com

www.ktr.com

Redefining Automation with Green Tech

+30.000

Profesionales

+570

Firmas Expositoras

+400

Speakers



- | | | |
|--|---|--|
|  AUTOMATIZACIÓN |  VISIÓN ARTIFICIAL |  IOT |
|  ROBÓTICA |  AR/VR |  CIBERSEGURIDAD |
|  INTEGRACIÓN DE SISTEMAS |  INTELIGENCIA ARTIFICIAL |  ANALÍTICA DE DATOS |
|  3D PRINTING |  CLOUD INDUSTRIAL |  MANTENIMIENTO PREDICTIVO |

GLOBAL PARTNERS:



Portapinzas de sujeción con excelente precisión de concentricidad

Hoffmann Group presenta el portapinzas de sujeción ER de precisión HiRunER-ISO26623-1 de su marca premium Garant.



Aplicación

- Para sujetar herramientas con mango cilíndrico en pinzas portapiezas según DIN 6499 – forma A y B.

Características

- Cono exterior e interior rectificados; todos los mangos repasados en el torno para una mejor suavidad de marcha.
- Incluye RFID/perforación Ballufchip y tuerca de apriete de alto rendimiento de hasta 25.000 rpm.

Beneficios

- Excelente precisión de concentricidad en el sistema (portapinzas + pinza portapieza + tuerca de apriete); concentricidad de 3 µm con una pinza portapieza de 2 µm; concentricidad de 6 µm con una pinza portapieza de 5 µm.
- Fuerzas de retención extremas (hasta factor 2 en comparación con la sujeción ER estándar).
- Efecto antivibratorio gracias a la tuerca de apriete de dos partes.

Hoffmann Iberia Quality Tools, S.L.

Tel.: 900 90 07 28 www.hoffmann-group.com



Nuestros productos son conocidos por su extraordinaria combinación de robustez, precisión y control inteligente de la fuerza.

Una gran parte de nuestra tecnología se utiliza para soluciones especiales específicas para el sector de la industria

www.roehm.biz

industry **LIVE** machinery & tools



18 y 19 Junio 2025
Pabellón 8 IFEMA

Innovación en Movimiento:

La Feria de
Maquinaria,
Herramienta y
Equipamiento.

UN NUEVO MODELO DE FERIA INDUSTRIAL



Con una novedad
en esta edición.



subcon.MADRID

**SALÓN DE LA
SUBCONTRATACIÓN INDUSTRIAL DE MADRID**
Encuentros B2B
Industria Auxiliar

 www.industrylive.es
 comercial@industrylive.es
 (+34) 660 97 93 53

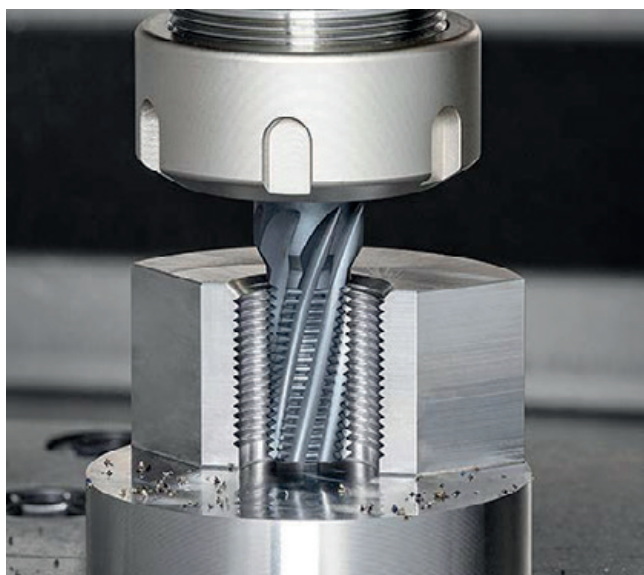
Herramientas multidiente para una mayor productividad y un rendimiento excelente

Iscar amplía su gama de herramientas de metal duro integral con nuevas fresas multidiente MTECFB para aplicaciones de roscado. Son herramientas integrales para el fresado de roscas interiores y exteriores en diferentes tipos de materiales. Las nuevas fresas tienen un mayor número de dientes (de 5 a 8), lo que reduce significativamente la duración del mecanizado. Disponen de refrigeración interna para un mayor control de la viruta y un mejor acabado superficial.

Beneficios

El mayor diámetro del núcleo garantiza:

- Mayor estabilidad.
- Índices de avance más altos.
- Cargas de mecanizado más elevadas.
- Excelente acabado superficial.



La geometría desigual de los labios minimiza las vibraciones. Estas nuevas fresas de roscado se fabrican en calidad de metal duro IC908.

Iscar Ibérica, S.A.

Tel.: 93 594 64 84 www.iscarib.es



ROBOTICS

Guaranteeing maximum productivity

Robot solutions for the metal industry

Los robots Staubli son adecuados para su uso flexible para máquina herramienta, por su máxima dinámica y su precisión, dentro de una estructura compacta y cerrada.

Staubli – Experts in Man and Machine

www.staubli.com



Rodamiento para generadores de turbina de gas de vehículos eVTOL

NSK ha lanzado un nuevo rodamiento para generadores de turbina de gas específicamente para su uso en aeronaves eléctricas de despegue y aterrizaje vertical (eVTOL), incluidos drones de gran tamaño. Entre los principales avances del rodamiento, se encuentran un mayor rendimiento a elevadas velocidades de rotación y un nuevo mecanismo que reduce el suministro de lubricante necesario en alrededor de un 80%, lo que proporciona una contribución significativa a un mayor alcance en los vehículos eVTOL.



Los generadores de turbinas de gas destacan respecto a otros diseños de motores híbridos porque pueden utilizar fuentes de combustible como biocombustibles e hidrógeno, lo que los hace atractivos desde una perspectiva de neutralidad de carbono. En la actualidad, los generadores de turbinas de gas son los candidatos con mayor proyección para mecanismos de propulsión de las aeronaves eVTOL.

La ampliación del alcance de vuelo de las aeronaves eVTOL depende de diferentes factores, incluido un rendimiento a elevadas velocidades de rotación de los rodamientos del generador de la turbina de gas. Para satisfacer esta demanda, NSK se propuso desarrollar un rodamiento capaz de alcanzar más de 2,5 millones de dmn (el producto del diámetro medio del roda-

miento y la velocidad de rotación). Además, la empresa logró compaginar un mayor rendimiento a elevadas velocidades de rotación con unas necesidades de lubricación mínimas pero óptimas.

El nuevo mecanismo de lubricación de NSK dispone de una forma de espaciador optimizado. Tras un almacenamiento temporal de aceite lubricante en el espaciador, el mecanismo suministra una cantidad de aceite mínima, pero óptima, al interior del rodamiento, gracias a la acción de la fuerza centrífuga.

Beneficios

La innovadora solución de NSK reduce la cantidad de aceite lubricante que necesita el rodamiento a solo el 25% del valor necesario en la lubricación convencional por inyección de aceite, al tiempo que logra reducir la pérdida de potencia en un tercio. El nuevo diseño también ofrece una solución de lubricación muy versátil y de bajo coste en comparación con la lubricación del tipo por debajo de los caminos de rodadura del anillo interior.

NSK Spain, S.A.

Tel.: 93 289 27 82 www.nsk-europe.es

Sistema de sujeción para herramientas de corte y tronzado

Groovex, marca de Vargus, desarrollador, fabricante y proveedor de innovadoras soluciones de ranurado y torneado, presenta su nuevo sistema de sujeción para herramientas de corte y tronzado VG Cut. El nuevo sistema de cuchillas VG-Cut brinda una sujeción mejorada, ofreciendo una mayor rigidez y estabilidad. El extractor (llave) KVGP, fácil de usar, incluye dos pernos que se ajustan en la cuchilla. Las plaquitas se bloquean/liberan de la cuchilla girando el extractor lateralmente.

Características y ventajas

- El diseño de cajera mejorado estabiliza las plaquitas para un rendimiento de corte preciso y consistente.
- Método sencillo para colocar y recolocar las plaquitas mientras la cuchilla aún se encuentra en la máquina.
- Un extractor (llave) se adecúa a todas las nuevas cuchillas VG-Cut.
- Las nuevas cuchillas VG-Cut incorporan la designación "N" (por ejemplo, VGP32-5ND) para un reconocimiento sencillo.



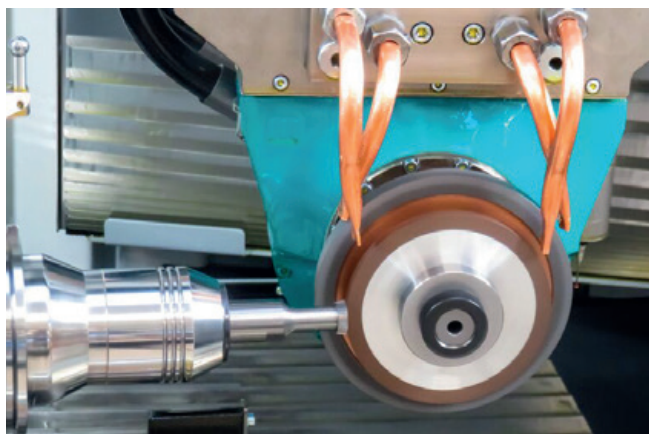
Vargus Ibérica

Tel.: 977 52 49 00 www.vargus.com

Rectificado de herramientas de corte de engranajes de módulo pequeño

SCHNEEBERGER vuelve a escalar “el Monte Everest” del rectificado con Carbide Power Skiving Cutter Module 0.17 en la clase de precisión más alta. El rectificado de herramientas de corte de engranajes de módulo pequeño con calidad AAA supone un desafío especial, especialmente en metal duro. La empresa representada en España por Eydo conoce los procesos necesarios y suministra el equipo adecuado con la Gemini NGM.

La fresa biseladora de metal duro se fabrica a partir de material macizo (pieza en bruto de Ø 20 mm) en una sola operación de sujeción. La herramienta con diámetro de círculo de punta Ø 16 mm y módulo 0,17 consigue una calidad AAA.



Rectificado topológico

El perfil se crea línea por línea mediante un sofisticado proceso conocido como rectificado topológico. El disco de diamante 14EE1 adherido a metal se adapta al contorno del objetivo. Las correcciones de perfil son posibles sin un proceso de preparación. El proceso de rectificado se basa en un modelo 3D, que se importa con el software CAD/CAM Quinto Qg1.

Para el perfilado de módulos de mayor tamaño, resulta aún más eficaz el rectificado por generación clásico con un disco perfilador rectificado. También en este caso, SCHNEEBERGER tiene años de experiencia con fabricantes líderes a nivel mundial.

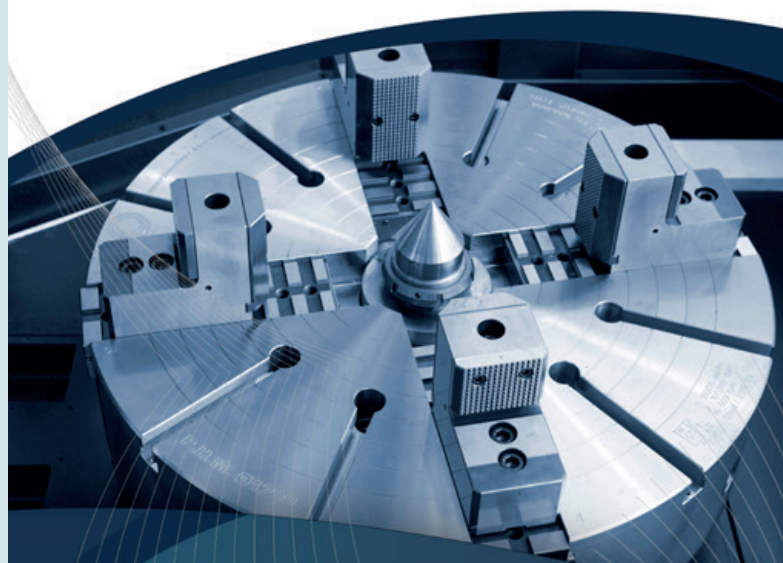
El requisito de máxima precisión se satisface con la sólida Gemini NGM. Equipada con la más novedosa tecnología de accionamiento lineal y un diseño térmicamente estable, domina la tarea con gran éxito.

Eydo, S.L.

Tel.: 902 36 15 81 www.eydo.es

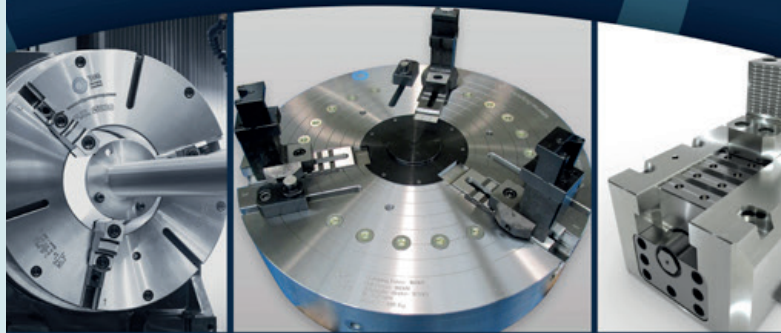
TDG
Clamping
Solutions
Gernika Since 1916

kitagawa
EUROPE
ZZENTRA



Ingeniería propia

**DISEÑO Y
FABRICACIÓN
DE SOLUCIONES DE AMARRE
A MEDIDA EN GERNIKA DESDE 1916**



TDG
Clamping
Solutions
Gernika Since 1916

C/ Goikolbarra 3
48300 Gernika
Bizkaia (Spain)
T.+34 946 250 500

tdg@tdgcompany.com
www.tdgcompany.com



www.tdgcompany.com

Información para decidir

Solo aquella información basada en la responsabilidad y la calidad **nos hace libres para tomar las mejores decisiones profesionales.** En ConeQtia, entidad colaboradora de CEDRO, garantizamos contenido riguroso y de calidad, elaborado por autores especializados en más de 30 sectores profesionales, con el aval de nuestros editores asociados y respaldando el uso legal de contenidos. Todo ello con la finalidad de que **el lector pueda adquirir criterio propio, facilitar la inspiración en su labor profesional y tomar decisiones basadas en el rigor.**

Por este motivo, todos los editores asociados cuentan con el **sello de calidad ConeQtia**, que garantiza su profesionalidad, veracidad, responsabilidad y fiabilidad.



Solución de software para diseñar, simular, validar y modificar matrices progresivas

AutoForm Engineering GmbH presenta su nuevo software AutoForm ProgDie, desarrollado específicamente para las necesidades de los usuarios que trabajan en el campo de las matrices progresivas. Con AutoForm ProgDie, los fabricantes de matrices progresivas podrán diseñar, simular, validar y modificar de manera eficiente varios conceptos de diseño de banda y seleccionar el que mejor se adapte a sus necesidades.

El flujo de trabajo de AutoForm ProgDie está diseñado para satisfacer las necesidades de los diseñadores e ingenieros de matrices progresivas. El software permite el desarrollo rápido del diseño de la banda, el diseño de las herramientas y la validación del diseño de la banda.

AutoForm ProgDie permite a los usuarios calcular fácilmente el diseño de la chapa y después evaluar y comparar rápidamente las diferentes opciones de anidado. Con este software, pueden identificar eficientemente el diseño óptimo de la chapa, teniendo en cuenta la utilización máxima de material. El software también les permite crear un plan de banda con una interfaz de diseño 3D intuitiva de arrastrar y soltar que simplifica significativamente el proceso de diseño.



Los fabricantes y proveedores de automoción se esfuerzan por reducir los plazos de entrega y los costes de las herramientas, por lo que se centran en reducir el tiempo de desarrollo de estas, que es una de las fases que más tiempo consume de todo el proceso de desarrollo del producto. AutoForm ProgDie permite a los usuarios crear rápidamente un diseño de herramienta partiendo únicamente de la geometría CAD de la pieza, evaluar diseños de herramienta alternativos y seleccionar el mejor para el proceso de fabricación. AutoForm ProgDie permite a los ingenieros de matrices progresivas conseguir una simulación rápida y precisa de las matrices progresivas, incluyendo todas las operaciones de conformado y corte. La simulación de matrices progresivas se basa en el enfoque incremental integrado en AutoForm ProgDie. Con AutoForm ProgDie, los usuarios pueden obtener una visión profunda del proceso de estampación de la matriz progresiva y pueden identificar rápidamente las áreas problemáticas como arrugas, roturas, excesivo adelgazamiento o springback, que podrían ocurrir durante el proceso. El software permite a los usuarios diseñar las mejores soluciones alternativas posibles para corregir los problemas identificados.

AutoForm Engineering, S.L.

Tel.: 93 320 84 22 www.autoform.com

FABRICAMOS:

MÁQUINAS PARA EL DESENGRASE, LAVADO Y LIMPIEZA TÉCNICA DE TODO TIPO DE PIEZAS INDUSTRIALES

**Lavar, Desengrasar, Fosfatar,
Secar... Todo tipo de piezas
eliminando: Óxidos, fangos,
pastas de pulir, pegamentos,
virutas, ferrichas,
aceites, grasas, polvo...
En máquinas de tipo:
TÚNEL, ROTATIVAS,
CUBAS, CABINAS,
TAMBORES.**

***Disponemos de
laboratorio propio
para el control de
calidad de la limpieza.**

CUBAS



CABINAS



ROTATIVAS



TÚNELES



Bautermic
S.A.

Tel: 933 711 558 - Fax: 933 711 408
www.bautermic.com
✉ comercial@bautermic.com

Componentes menos dañinos
Tecnología libre de boro
Sin pictogramas

EMPLEADOS
MÁS SATISFECHOS

MENOS
MANTENIMIENTO

MÁS
AHORROS

MAYOR
PRODUCTIVIDAD

ECO-FRIENDLY

Zona de trabajo y equipos más limpios
Sin lixiviación del cobalto
Poco olor
Dermatológicamente probado
Baja generación de humos

Mayor duración de la herramienta
Mayor duración del fluido
Aumento productividad
Menor consumo

Su especialista en
lubricación presenta
**Folia, la Revolución en
el Trabajo de Metales**

TotalEnergies



Sistema de filtración para limpieza de aceite refrigerante o de dieléctrico

Vollmer presenta el sistema de filtración VFS 400, para limpiar aceite refrigerante o dieléctrico. El sistema de limpieza garantiza una filtración ultrafina del aceite refrigerante o del dieléctrico para incluso dos afiladoras Vollmer. Los altos niveles de pureza del aceite refrigerante o del dieléctrico son esenciales para el afilado preciso de los filos de corte de las brocas, fresas o escariadores.

El diseño compacto del VFS 400 permite ahorrar espacio, ya que requiere una superficie mínima. Dependiendo de la aplicación, se puede conectar a una o dos rectificadoras para sierras circulares o a una VHybrid 260, que combina rectificado y erosión. Se puede combinar con dos máquinas Vollmer del mismo tipo que pueden rectificar sierras circulares en las superficies dentadas y en las puntas de los dientes, así como en los ángulos laterales, como las Vollmer CP y CPF 650 o CHC y CHF 840/1300.

Tecnología de filtración sencilla y robusta

El tanque de limpieza puede equiparse opcionalmente con un sistema de refrigeración para ajustar el aceite refrigerante o el



dieléctrico a la temperatura de funcionamiento óptima. La capacidad de filtración con dos filtros es de 50 l/min; con cuatro filtros, es el doble. VFS 400 tiene un grifo de vaciado o una abertura de salida y un indicador del nivel de llenado con control automático del nivel de llenado. El usuario recibe una notificación de la necesidad de cambiar el filtro a través del indicador de caudal.

“Con VFS 400, nos parece importante poder ofrecer una tecnología de filtración sencilla y robusta con elementos de filtración estandarizados que mantengan bajos los costes operativos”, afirma Andreas Böhm, CEO del Grupo

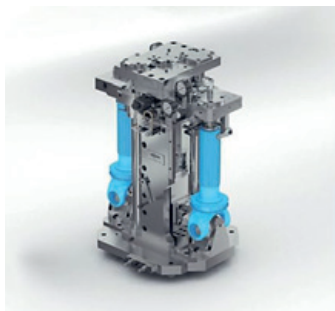
Vollmer. “Esto también incluye un acceso sencillo para el mantenimiento y la limpieza, así como un diseño modular que se puede ampliar fácilmente de una a dos máquinas: solo se necesita una carretilla elevadora manual para transportar el sistema de limpieza”.

Vollmer Ibérica, S.L.U.

Tel.: 93 771 45 70 www.vollmer-group.com/es

Dispositivo de sujeción accionado hidráulicamente para eje de transmisión

Como caso de éxito para la industria de automoción, Röhm ofrece un dispositivo de sujeción accionado hidráulicamente (500 x 600 x 900 mm) para eje de transmisión. Su tarea es la sujeción vertical simultánea de dos piezas de trabajo en el centro de mecanizado.



Características

- El ajuste manual de la altura permite sujetar piezas de trabajo a diferentes alturas.
- Prefijación mecánica de las piezas para la carga.
- El acumulador de presión interno permite el desacoplamiento del sistema hidráulico del dispositivo de sujeción en la máquina en el área de trabajo; control de la presión mediante manómetro.

Röhm Ibérica

Tel.: 91 313 57 90 www.roehm.biz/es

IZ@RO
MANUFACTURING TECHNOLOGY

SINCE 1974
PROVIDING
INFORMATION
TO THE INDUSTRY

IMHE

Plast21

QUALITAS
hodie

www.izaro.com

Acoplamiento de brida de alta flexibilidad con rigidez torsional progresiva

KTR amplía su gama de productos con una nueva generación de acoplamientos progresivos: el Varolastic, su primer acoplamiento no-lineal.

Desarrollado para cumplir con las más altas exigencias, su respuesta adaptativa a diferentes condiciones de carga lo convierte en la elección ideal para motores de combustión de velocidad variable.

La robusta serie de acoplamientos de brida de alta flexibilidad con rigidez torsional progresiva basada en el principio de rodadura comprende dos tipos: el Varolastic® F y el Varolastic® FD, modelo con antirretorno.

Este nuevo acoplamiento de KTR se caracteriza por una rigidez torsional que varía progresivamente de ligera a moderada, que proporciona un aislamiento de las vibraciones torsionales superior a la media y garantiza así un funcionamiento suave. Esto se consigue gracias a los rodillos especiales de caucho sintético, que permiten un funcionamiento continuo hasta 120 °C, y a la innovadora forma del guiado exterior convexo-cóncavo.

Aplicación

Debido a estas características, el acoplamiento es muy suave torsionalmente a bajas cargas o sin carga y, a medida que aumenta la carga operativa, la rigidez torsional aumenta significativamente.



Estas propiedades hacen que el acoplamiento de brida progresiva Varolastic sea una elección especialmente buena como acoplamiento principal para transmisiones de motores de combustión sensibles a las vibraciones torsionales, como las que se encuentran en maquinaria de construcción, maquinaria industrial o transmisiones marinas.

KTR Systems GmbH

Tel.: 94 480 39 09 www.ktr.com/es



CARGADOR AUTOMÁTICO DE BARRAS
SIN NECESIDAD DE LUBRICACIÓN

- No utiliza aceite
- Apoyo en solo 5 casquillos de poliuretano
- Puede trabajar cualquier forma de barra (cuadrado, hexagonal, perfil...)
- Permite alcanzar altas revoluciones en barras de 3-4 mts.
- Tiempo de carga de barra : de 3 a 6 segundos



INDUSTRIAS ENRIQUE
GALAN

FLUVIA, 79 - 08019 BARCELONA - ESPAÑA
Tel: 607 263 124

egalan@iegalan.com
www.iegalan.es

Daunert referente en torneado con Nakamura-Tome

La firma ha realizado más de 500 instalaciones en los 35 años de colaboración

En los tornos de 5 o más ejes, NAKAMURA es el líder mundial habiendo vendido en su historia más de 30.000 máquinas de este tipo, mientras que, en España y Portugal, DAUNERT ha realizado más de 500 instalaciones en los 35 años de colaboración con NAKAMURA. Además, también es líder en las máquinas multitarea habiendo lanzado su primer torno multitarea en el año 2.000, el denominado STW-40, un torno grande, de 1.900 mm entre husillos y capaz de montar platos de 12".

En los tornos de 5 o más ejes, NAKAMURA es el líder mundial habiendo vendido en su historia más de 40.000 máquinas de este tipo, mientras que, en España y Portugal, DAUNERT ha realizado más de 600 instalaciones en los 35 años de colaboración con NAKAMURA.

Los mayores y más prestigiosos fabricantes de componentes de los sectores de la automoción, aeroespacial, médico y piezas complejas de todas las industrias, son clientes de NAKAMURA, por su precisión y su tremenda fiabilidad en la producción, demostrada a lo largo de los años de trabajo de cualquiera de sus tornos.

Hace ya 30 años NAKAMURA-TOME desarrolló, como pionero en Japón, tornos dotados de torretas que disponían de un cambiador de herramientas. Estos tornos de alguna manera

fueron los precursores de los tornos que surgieron bastantes años más tarde y que se denominaron comúnmente como tornos multitarea dotados de cabezales fresadores y con un almacén de herramientas (ATC).

En el año 2.000 NAKAMURA lanzó el primer torno multitarea que se denominó STW-40, un torno grande, de 1.900 mm entre husillos y capaz de montar platos de 12". Este torno ya en aquella época, aparte del cabezal fresador superior, podía montar un cargador de herramientas de hasta 120 posiciones y uno o dos torretas inferiores, y fue una máquina innovadora en el mundo del torneado.

Estos datos se exponen como comentario y para demostrar el nivel tecnológico del que disponía NAKAMURA hace ya más de 20 años en los tornos multitarea.

En 2.000 NAKAMURA lanzó el primer torno multitarea que se denominó STW-40, un torno grande, de 1.900 mm entre husillos y capaz de montar platos de 12", aparte del cabezal fresador superior, podía montar un cargador de herramientas de hasta 120 posiciones y uno o dos torretas inferiores, y fue una máquina innovadora en el mundo del torneado

MODELOS A DESTACAR

En la gama actual de los tornos multitarea de NAKAMURA con cabezal fresador y siempre con doble husillo, destacan los siguientes modelos de máquinas.

MX-100: Máquina multitarea CNC con husillos gemelos opuestos

Este es un torno que fue desarrollado para piezas de alta precisión de tamaño medio y pequeño en todo tipo de industrias, y también para aplicaciones médicas, habiendo tenido un tremendo éxito a nivel mundial.

La MX-100 que Nakamura-Tome es una máquina multitarea con husillos gemelos opuestos, husillo de herramientas, ATC y torreta inferior. La máquina es compatible con el corte oscilante que es un método de corte para hacer oscilar la herramienta en la dirección de corte mediante un servocontrol, y cortar las virutas en trozos pequeños. La oscilación de la herramienta crea un área de corte de aire que corta las virutas en pedazos.

La máquina admite un máximo diámetro torneable de 305 mm y una longitud de 834 mm. Consigue tiempos de ciclo muy rápidos gracias al mecanizado simultáneo con herramientas



MX-100: Máquina multitarea CNC con husillos gemelos opuestos

superior e inferior en husillos gemelos opuestos L/R con potencias de L y R de 11/7,5 kW con motores tipo built-in. La velocidad máxima del husillo de la herramienta es de 12.000 min⁻¹ (opcional 20.000 min⁻¹).

Dispone de un eje Y con un desplazamiento de 210mm (± 105 mm) y un rango de giro del eje B 190° (±95°).

Los carros, que tienen una estructura de columna vertical, están montados sobre una bancada de máquina horizontal de alta rigidez con un diseño de baja gravedad.

La máquina está dotada de un cargador ATC con capacidad de 36 herramientas (con opción para 48, 72).

Máquina multitarea JX-250

Este modelo presenta la característica de poder montar hasta dos torretas con eje "Y" en la parte inferior del torno, además lógicamente del husillo fresador en la parte superior de la máquina.

do en la AMB de Stuttgart en septiembre del 2.022 y completa toda la gama de tornos multitarea de NAKAMURA.

Dispone de 1.850 mm entre husillos, paso de barra hasta 80mm, husillo fresador de hasta 20.000rpm, con ATC hasta 120 herramientas y una o dos torretas inferiores con eje "Y".

Máquina multitarea JX-250



Presentado hace tres años, es un torno de tamaño medio-grande que puede montar platos de hasta 12" de diámetro.

Máquina multitarea JX-200

Este es el último modelo presentado en la AMB de Stuttgart en septiembre del 2.022 y completa toda la gama de tornos multitarea de NAKAMURA.

De 1.250 mm entre husillos, husillo fresador de hasta 18.000 rpm, con ATC hasta 120 herramientas y una torreta inferior con eje "Y". Presentado hace tres años, es un torno de tamaño medio-grande para aplicaciones de piezas donde el arranque de viruta, la alta producción y la complejidad estén presentes, pues el torno es muy robusto y permite mecanizados de gran capacidad de arranque y con hasta tres herramientas a la vez.

La JX-200 de Nakamura-Tome está equipada con el husillo de herramientas más corto del mundo, el "NT Smart Cube" (con una distancia entre husillos de 1.250 mm). El husillo portaherramientas compacto permite una gama más amplia de aplicaciones de piezas de trabajo, como mandrinado y taladrado en la cara frontal de la pieza de trabajo. La existencia de una torreta inferior permite acortar el tiempo de ciclo mediante el mecanizado simultáneo con las herramientas superior e inferior. También permite soportar una pieza de trabajo con un soporte central de torreta. Estos métodos de mecanizado flexibles ayudan a ampliar

la gama de aplicaciones. Gracias a una estructura de columnas de gran espesor, se aumenta la estabilidad.

Características principales

La JX-200 está equipada con un cargador de herramientas ATC para 80 unidades (con opciones para 40 y 120). El fresado y el eje Y son estándar para la torreta inferior. Permite una capacidad de área de trabajo de un diámetro máximo torneable de 325 mm, con una longitud máxima de pieza de 1.058 mm y paso de barra hasta 80mm. Los tamaños de platos pueden ser de 6" u 8". El cabezal L dispone de un motor de 15/11 kW a 4.500 min⁻¹. La apariencia elegante con una tira de luz LED y un diseño de cuerpo caracterizado por una forma suave con curvas simbolizan no solo el refuerzo de las funciones, sino también la evolución en todos los aspectos de la nueva máquina.



Máquina multitarea JX-200

EQUIPAMIENTO Y SERVICIOS

Entre los desarrollos de estas familias de máquinas, debemos de mencionar un punto clave en los tornos multitarea y es que NAKAMURA dispone del cabezal fresador más pequeño del

mercado, producido tras un gran trabajo de ingeniería, por lo que presenta la gran ventaja a la hora de minimizar las interferencias entre las piezas y los platos y torretas del torno, lo cual es uno de los problemas en este tipo de máquinas.

Todos los tornos de esta familia multitarea, pueden montar, como opción, distintos sistemas de automatización, que en su gran mayoría se fabrican internamente en la propia empresa, ya sean pórticos de alta velocidad (los más rápidos del mundo), el patentado y único sistema Compact Loader que permite cargar piezas al plato en el torno con un mínimo espacio ocupado en el taller, cargadores de barras, sistemas robotizados enchufables, almacenes de piezas con bandeja, sistemas de rebarnado, etc.

Todo ello con la finalidad de poder hacer que estos tornos puedan trabajar 24 horas de forma continua sin necesidad de que un operario esté constantemente vigilando los tornos en el taller. Para ello también se han desarrollado múltiples softwares para el control a distancia de la producción de cada máquina, de gestión de vida de las herramientas, de control de las durezas de los materiales, etc.

DAUNERT Máquinas Herramientas, S.A., con 107 años de experiencia, ofrece servicios "llave en mano" para producir cualquier pieza en este tipo de máquinas con una solución integral en la primera etapa de un estudio teórico de producción, en una segunda fase del estudio y desarrollo de los sistemas de amarre de las piezas y de las herramientas de corte a utilizar, en la tercera etapa de la producción y puesta en marcha, y finalmente como cuarto hito, el asegurar la garantía y dar el servicio post-venta de todos los tornos de NAKAMURA instalados y en producción en cualquier punto de España y de Portugal.

www.daunert.com

Entre los desarrollos de estas familias de máquinas, debemos de mencionar un punto clave en los tornos multitarea y es que NAKAMURA dispone del cabezal fresador más pequeño del mercado, producido tras un gran trabajo de ingeniería, por lo que presenta la gran ventaja a la hora de minimizar las interferencias entre las piezas y los platos y torretas del torno, lo cual es uno de los problemas en este tipo de máquinas



Tel.: 943 30 90 09
aimhe@aimhe.es
www.aimhe.org

eProject4 apuesta por la calibración automática de TCP para impulsar su productividad

La ingeniería barcelonesa ha conectado a su robot Stäubli un sistema diseñado por Renishaw que minimiza la intervención de técnicos especializados para su posicionamiento

eProject4 ha apostado por un sistema de calibración automática de TCP para integrar el control de procesos en la automatización industrial robotizada, minimizando la dependencia de técnicos especializados e impulsando así su productividad. Para ello, ha confiado en Renishaw cuya línea de soluciones de calibración tiene el propósito de aprovechar, en aplicaciones industriales exigentes con robots, sistemas de control de procesos que ya se utilizan en máquina-herramienta. En este caso, las sondas de medición del sistema de calibración automática de TCP de Renishaw han sido conectadas al control de un robot Stäubli.

eProject4 ha apostado por un sistema de calibración automática de TCP para integrar el control de procesos en la automatización industrial robotizada, minimizando la dependencia de técnicos especializados e impulsando así su productividad. La compañía, con sede en Berga (Barcelona), se dedica a la robótica y automatización de procesos industriales y está especializada en proyectos de mecanizado y desbarbado de piezas con robot para empresas de sectores como el automotriz, el aeronáutico, el sanitario o el alimentario.

Para ello, ha confiado en Renishaw, multinacional con amplia experiencia en sistemas de fabricación inteligente, metrología y fabricación aditiva, cuya línea de soluciones de calibración tiene el propósito de aprovechar, en aplicaciones industriales exigentes con robots, sistemas de control de procesos que ya se utilizan en máquina-herramienta. “Queremos ayudar a las empresas que demandan robots para aplicaciones exigentes como el mecanizado de determinados componentes o soldaduras de geometrías complejas a automatizar parte del proceso”, señala Iñigo Bereterbide, EPD Product Manager de Renishaw Ibérica.

En este caso, las sondas de medición del sistema de calibración automática de TCP de Renishaw han sido conectadas al control de un robot Stäubli. “Este proceso solo se realiza durante la integración inicial, luego es todo automático”, explica Ramon

Villarro, responsable técnico de eProject4-Technic22, que añade que “la puesta en marcha ha sido rápida y con un resultado sorprendente”.

Según la compañía, el nuevo proceso de recualificación del Punto Central de la Herramienta Robot (TCP) les permite lanzar el proceso de forma automática y con resultados inmediatos y cuantificables. “Antes requeríamos la intervención de un técnico especializado y eso nos suponía un tiempo de proceso con un día de parada del robot, lo que condicionaba la productividad”, asegura Ramón Villarro.





Bereterbide, EPD Product Manager de Renishaw Ibérica.

El segundo escenario es cuando se ha producido una colisión. En este caso, un operario primero tiene que posicionar la herramienta patrón sobre el disco de la sonda y comprobar que esté centrada. Una vez hecho esto, el proceso es idéntico al del primer escenario, completándose también en menos de dos minutos.

LA IMPORTANCIA DE LA POSICIÓN

Entre las ventajas de apostar por soluciones de calibración automática para este tipo de procesos robotizados, Renishaw señala una mejora de la precisión del trabajo con el robot al poder determinar, siempre que se quiera, la localización real de la pieza y de la herramienta de trabajo, lo que aumenta la productividad y evita costes derivados de posibles mecanizados imprecisos.

“Estas soluciones utilizan la misma lógica que las máquinas de mecanizado de 5 ejes, aplicando distintas estrategias de palpado de la pieza, simples o complejas, de forma previa al mecanizado”, explica Iñigo Bereterbide, que añade que, de esta forma, se garantiza el mecanizado de la pieza de acuerdo con su posición real.

Además, otras ventajas importantes para la automatización industrial robotizada de las soluciones de calibración de Renishaw es que permiten definir los puntos de palpado de la sonda directamente en el 3D de la misma, sin necesidad de utilizar un robot, y que permiten programar sin conexión desde el CAD de la pieza.

Este automatismo, por lo tanto, tiene un gran potencial para empresas especializadas en la integración de robots en aplicaciones industriales exigentes. “Nuestras soluciones son compatibles con múltiples marcas y dimensiones de robots, además de ser fáciles de integrar”, concluye Iñigo Bereterbide.

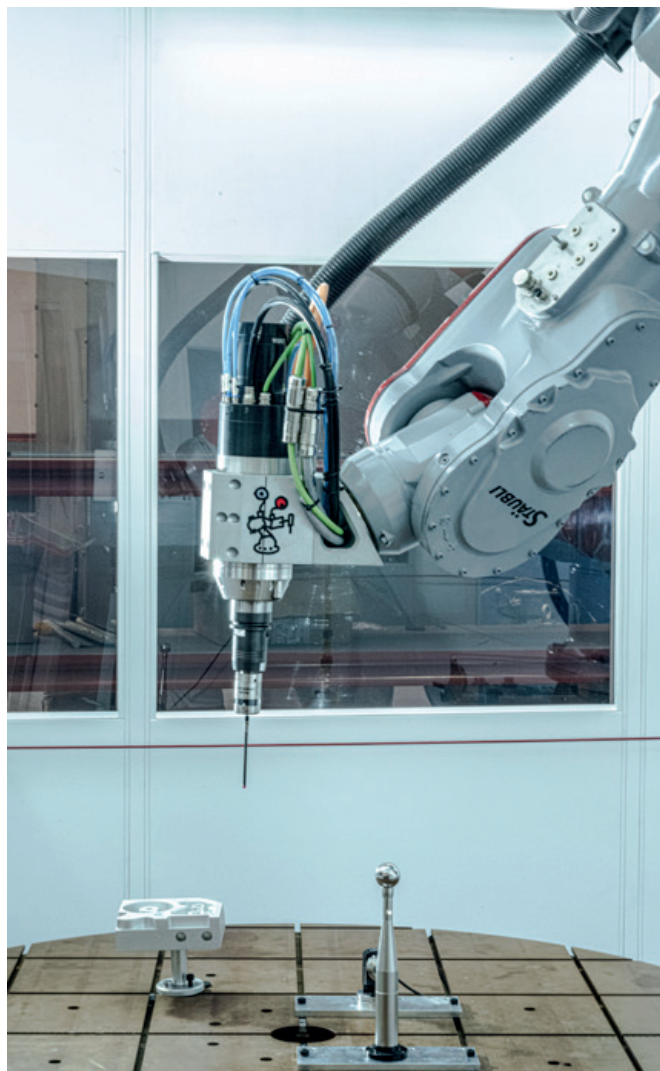
www.eproject4.com

“Los robots Stäubli se caracterizan por su excelente repetibilidad y calidad de trayectoria, siempre que haya una buena integración y, por ende, también una buena definición del TCP”, valora Josep M. Serra, director de Robótica en Stäubli Española. “Disponer de una solución automática y reproducible permite garantizar unos buenos resultados a lo largo del tiempo, independientemente de eventuales cambios en las herramientas del robot”, añade.

REDEFINIENDO EL TCP DEL ROBOT

La línea de soluciones de calibración automática de Renishaw es aplicable a cualquier proceso que precise de calidad en el posicionamiento y en la velocidad de avance o trayectoria gracias a su capacidad para redefinir el TCP del robot. En este sentido, para su determinación, se contemplan dos escenarios.

El primero de ellos es si la actualización del TCP es de forma programada, en cuyo caso el proceso es totalmente automático. “Usamos una herramienta patrón de la que conocemos sus dimensiones, la cargamos y medimos con la sonda. La medición se repite en distintas orientaciones del robot y, en menos de dos minutos, determinamos el nuevo TCP del robot”, precisa Iñigo



Handtmann Maschinenfabrik monta una embutidora al vacío en líneas de transporte de rodillos de acumulación de KNOLL

El equipo del proyecto decidió optar por un sistema de rodillos de acumulación de KNOLL, formado por dos líneas individuales de cinco ciclos y una línea doble de cuatro ciclos

Desde comienzos de 2024, Handtmann Maschinenfabrik dispone de una nueva nave de producción en la que se han montado embutidoras al vacío de varios tamaños y equipamientos. Un factor fundamental para el éxito es la nueva intralogística organizada: una moderna tecnología de transporte de KNOLL -empresa representada en España por Filter 2000- y un suministro bien estudiado de todos los componentes garantizan un trabajo agradable y ergonómico, así como un alto valor añadido.

Embutidos y productos cárnicos, productos de panadería y masas, lácteos, pescado, productos precocinados, rellenos, delicatessen, alimentos para animales y otros tipos de masas pastosas: todos estos alimentos se procesan en las instalaciones de Handtmann Maschinenfabrik, en Biberach (Alemania). El experto mundial en el sector de la embutición y el porcionado ofrece sistemas individuales para empresas artesanales, así como instalaciones totalmente automatizadas para productores de alimentos industriales. El jefe de producción Georg Briegel declara: “Nos consideramos un proveedor de soluciones con experiencia en líneas y procesos que desarrolla y fabrica, a partir de un sistema modular, instalaciones específicas para cada cliente. Con este concepto y un alto grado de fabricación interna, hemos crecido continuamente durante muchos años”.

La fábrica matriz de la ciudad de la Alta Suabia Biberach, levantada en el año 2000 en un terreno sin construir, ofrece las perspectivas de crecimiento necesarias, también en cuanto a infraestructuras. Cada pocos años se ampliaron los edificios; solo hace poco se construyó una nueva nave de producción para el montaje de embutidoras al vacío. “Para nosotros, estos son productos centrales que venimos ofreciendo con éxito desde el año 1966 y desarrollamos continuamente”, afirma Georg Briegel.

Las embutidoras al vacío facilitan la embutición, la extracción del aire y el envasado en gramos exactos de masas pastosas. Handtmann fabrica actualmente 14 modelos de embutidoras al vacío. Para la configuración según demanda, hay disponible un módulo con numerosas opciones. También son posibles complementos que no figuran en el catálogo estándar, lo que permi-

te personalizar máquinas fabricadas en serie de acuerdo con la configuración deseada del cliente.

EL MONTAJE CONOCIDO HASTA ENTONCES LLEGÓ A SU LÍMITE

A lo largo de los años, el montaje de las embutidoras al vacío se fue convirtiendo cada vez más en un cuello de botella en el proceso de producción. A raíz de una planificación estructural de la fábrica, Handtmann se dio cuenta de que esta área requería más superficie y una nueva organización intralogística. “Nues-

Georg Briegel, jefe de producción de Handtmann Maschinenfabrik: “Para el proyecto de implementar un montaje por ciclos en nuestra nueva nave, el sistema de transporte de KNOLL fue la tecnología clave; por eso nos tomamos mucho tiempo para reflexionar y pulir continuamente la solución junto a KNOLL”



La nueva nave de producción de Handtmann está equipada con dos líneas individuales y una línea doble para el montaje de embutidoras al vacío; KNOLL desarrolló y suministró el sistema de transporte con rodillos de acumulación, junto con el CPA y la programación

La sección de montaje anterior consistía en un montaje en cadena simple no temporizado basado en un sistema de raíles encastrados en el suelo”, explica el jefe de producción. Los empleados utilizaban mesas elevadoras hundidas en el suelo y, una vez terminadas sus tareas, empujaban el carro de montaje hasta la siguiente estación. “Un sistema rígido, sin flexibilidad alguna, que solo era posible modificar haciendo un gran esfuerzo”, sentencia Georg Briegel. Era necesario un cambio, ya que la nueva generación de máquinas no se adaptaba a los carros de montaje existentes.

La aprobación de la nueva nave de montaje nos dio un amplio margen para configurar el proceso de montaje. Un equipo de proyecto se ocupó de encontrar la organización y el sistema de transporte que mejores perspectivas ofrecían. El jefe de montaje Alexander Zinnecker comenta: “Definitivamente, queríamos introducir un montaje temporizado capaz de gestionar nuestro gran número de variantes. Para la planificación racional de los ciclos, se necesitaban varias líneas y un sistema de transporte apropiado”.

KNOLL: AMPLIA EXPERIENCIA EN LA AUTOMATIZACIÓN DEL MONTAJE

En la feria Logimat 2022, las personas implicadas en el proyecto visitaron el stand de KNOLL Maschinenbau, una empresa representada en España por Filter 2000 que conocían como

proveedora líder de sistemas de transporte, instalaciones de filtrado y bombas para el mecanizado de metal. “Pero también habíamos leído en revistas especializadas y en la página web algo sobre el área de automatización, que se centra en los sistemas de transporte y montaje”, afirma Alexander Zinnecker. “Después de la visita al stand de la feria, pensamos que KNOLL podía ser el partner adecuado para nosotros”.

KNOLL cuenta con amplios conocimientos técnicos sobre automatización. En cuanto a sistemas mecánicos y eléctricos, la empresa de ingeniería mecánica está perfectamente posicionada. El equipo de automatización también cuenta con competentes especialistas en

software e integración en redes. Christian Spohn, director del departamento de automatización de KNOLL, recuerda la primera conversación: “Después de presentarles nuestras múltiples posibilidades, rápidamente pudimos esbozar los conceptos grosso modo. En los últimos años, habíamos llevado a cabo muchos proyectos de montaje con clientes de diversos sectores y con nosotros mismos en nuestra propia producción”.

Para el equipo de proyectos de Handtmann, un punto muy a favor de KNOLL era poder recibir todo a partir de un único proveedor: tanto líneas de transporte estacionarias, estaciones elevadoras, mesas giratorias y puestos de almacenamiento intermedio, como sistemas mecánicos y eléctricos, junto con la integración técnica del software en red. La oferta incluía igualmente vehículos de guiado automático (AGV).



En la línea de transporte, se sitúan de manera alterna placas de transporte con el bastidor de la máquina y carros de set



Los llamados carros de set desempeñan una función esencial transportando también componentes específicos del pedido para cada máquina que se está montando

Daniel Braig, responsable de Lean Management y miembro del equipo del proyecto, ya estuvo ocupado, antes de su compromiso con Handtmann Maschinenfabrik, en otras dos empresas del grupo. Revela un argumento más: “En Handtmann Elteka, el área de tecnología de los plásticos, ya se instalaron hace algunos años dos líneas de transporte con automatización de KNOLL. Ambas funcionan de manera muy fiable”.

SOLUCIÓN DE TRANSPORTE DE CONFIGURACIÓN FLEXIBLE

El equipo del proyecto decidió optar por un sistema de rodillos de acumulación de KNOLL, formado por dos líneas individuales de cinco ciclos y una línea doble de cuatro ciclos. Puesto que cada línea de transporte está integrada en una plataforma de madera transitable, no fue necesario realizar modificaciones estructurales en el suelo de la nave. “De este modo, tampoco supone ningún problema realizar reconstrucciones o ampliaciones en las líneas de transporte”, comenta el jefe de producción Georg Briegel. “Esta es una ventaja decisiva. Al fin y al cabo, queremos usar nuestra nave de montaje muchos años, durante los cuales cambiarán el tamaño de las máquinas, el tiempo de los ciclos y el contenido de montaje”.

La plataforma tiene una altura de 400 mm. El desarrollador de proyectos de KNOLL Danny Zinßler explica la razón para esta medida: “Nos permite integrar a nivel del suelo las mesas elevadoras de doble tijera. Por otro lado, así la instalación está preparada para el uso de AGV de horquillas o de acceso por debajo, que más adelante se encargarán del transporte de las placas por-

tantes desde y hacia las líneas de transporte”.

En la configuración puesta en funcionamiento en junio de 2024, ambas líneas individuales son idénticas. Además de una estación de entrega y recogida, hay cinco ciclos. Cada uno cuenta con una mesa elevadora de altura ajustable con columna de mando, una estación de parada para el carro de set a una distancia ergonómica de 1.200 mm y un avisador de personal para recurrir a un supervisor en caso de dificultades. Cada línea dispone ya de un ciclo preparado para la integración adicional de una estación giratoria. Este tipo de estación podría utilizarse para descargar portapiezas y

carros de set para procesamientos no temporizados.

PLACA PORTANTE Y CARRO DE SET: UN DÚO QUE AHORRA ESPACIO Y RECORRIDOS

El carro de set mencionado es un carro de material especial diseñado por KNOLL que recorre la línea de montaje completa junto con el bastidor de la máquina situada sobre la placa portante. Está dotado, en función del pedido, del equipamiento individual de la embutidora al vacío respectiva. Los componentes estándar pequeños se encuentran en estanterías Kanban a un lado de la línea de transporte. Las piezas grandes y unidades premontadas, como engranaje, E-box, carcasa giratoria, etc., están preparadas en el otro lado. “Con nuestro nuevo sistema, todo el personal a mi cargo puede confiar en que cualquier pieza que se necesite va a estar lista en el lugar previsto”, destaca el jefe de montaje Alexander Zinnecker. “En caso contrario, el



Un elemento importante del sistema de transporte es la placa portante, cuyo diseño, de KNOLL, permite transportar cualquier bastidor de máquina

bastidor de la máquina ni siquiera entrará en la línea de montaje. Así se ahorran tener que buscar y pueden concentrarse por completo en su tarea”.

Además de la introducción de un carro de set, es de especial importancia la placa portante diseñada igualmente por KNOLL. Tiene un diseño estandarizado, por lo que puede cargar con seguridad todo tipo de bastidores de máquina. Danny ZinBler, del equipo de automatización de KNOLL, explica: “Uno de los retos fue, por ejemplo, garantizar la estabilidad de la máquina, cuyo centro de carga iba cambiando durante la fase de montaje. Entre otros detalles, la hemos dotado de un revestimiento antideslizante especial, de modo que ya no se necesitan hendiduras en las patas del soporte”. También cabe destacar el chip RFID integrado en la placa en el que se graban al principio los datos correspondientes del pedido. Estos se pueden leer en todas las estaciones de montaje y proporcionan información detallada, por ejemplo, sobre la tensión de prueba que hay que aplicar.



Todo a partir de un único proveedor: KNOLL suministró no solo los sistemas mecánicos, sino también los componentes electrónicos, además del control y la programación

LA LÍNEA DOBLE OFRECE OPCIONES PARA PICOS DE PRODUCCIÓN Y LA PUESTA EN MARCHA DE NUEVAS MÁQUINAS

En lugar de la tercera línea individual prevista inicialmente, el personal de montaje de Handtmann dispone ahora de una línea doble. “Al planificar los detalles, se nos ocurrió incluir una línea de transporte complementaria que sirva como tramo intermedio durante los picos de utilización o para la puesta en marcha de nuevos productos”, explica el responsable de Lean Management Daniel Braig. Había espacio suficiente. Así, se creó una línea que consta de dos tramos de transporte situados uno junto al otro. Esto significa que solo a la derecha y a la izquierda de la línea doble hay espacio disponible para las estanterías Kanban y las piezas grandes. “Desde el punto de vista logístico, esto no es del todo óptimo”, concede Daniel Braig, “pero, puesto que el cuarto tramo solo se utiliza a veces, es una solución muy ventajosa”.

Para optimizar los procesos, KNOLL puso en práctica algunos trucos. Por un lado, la línea doble tiene suficiente con cuatro ciclos y, por otro, las mesas elevadoras de los dos tramos están dispuestas sin alinear entre sí. De esta forma, el carro de set se desplaza hacia delante y luego hacia atrás y los empleados de la línea doble no se sitúan en medio.

El jefe de producción Georg Briegel saca una conclusión positiva: “Gracias a la estricta coordinación y los contenidos fijos de cada estación de trabajo, mejoramos la seguridad de planificación y conseguimos mayor output. Y ello sin que ningún empleado tenga que trabajar más que antes. El sistema de rodillos de acumulación ofrece además la flexibilidad de que no todos los carros deban seguir a la vez con sus ciclos respectivos. Cada ciclo puede ejecutarse de manera individual; aquí contamos con cierto margen en caso de que se dé un pequeño retraso”. Respecto al apoyo por parte del equipo de automatización de KNO-

LL, tiene una opinión contundente: “Un partner ideal para nosotros. Tanto el hardware como los servicios son de alta calidad y el equipo es muy flexible y atento. De este modo, juntos hemos conseguido un resultado que nos será de gran utilidad durante muchos años”.

Mark Betzold, director de tecnología del área de sistemas de embutición y porcionado, añade: “Esta inversión no solo asegura los puestos de trabajo existentes, sino que también nos ofrece nuevas perspectivas de cara al futuro. Gracias a la ampliación de nuestra capacidad productiva y a la nueva logística interna que hemos implementado exitosamente con la empresa KNOLL, estamos en condiciones de dar una mejor respuesta a las crecientes necesidades de nuestros clientes. Unos plazos de entrega breves y una disponibilidad alta son indispensables hoy en día y nosotros, con la nueva nave de montaje y el montaje por ciclos, estamos óptimamente equipados para responder a estas expectativas”.

RÁPIDO CRECIMIENTO E INNOVACIÓN

Nacido en 1873 como fundición de latón, el grupo empresarial Handtmann ha evolucionado a nivel mundial como fabricante de sistemas e instalaciones. Pertenecen al grupo seis áreas independientes que se clasifican en los sectores de la movilidad y la alimentación. El grupo Handtmann consiguió en 2023, con alrededor de 4.500 empleados en más de 30 sedes de todo el mundo, un volumen de negocios de 1.200 millones de euros. El área empresarial de sistemas de embutición y porcionado es fabricante líder de tecnología de procesos para la elaboración de alimentos. Paralelamente, se invierte en conceptos sostenibles para innovaciones en el sector alimentario. Entre ellos, se encuentran también los centros tecnológicos y de clientes en la sede de la empresa. El área de negocio da empleo a alrededor de 1.500 trabajadores en todo el mundo. Con las numerosas filiales y partners de ventas y de servicio, la empresa tiene representaciones locales en más de 100 países.

www.filter2000.com

Los fabricantes, de la mano de Juan Martín, adoptan la modularidad con el sistema de automatización CubeBOX

Tecnologías interconectadas en el mecanizado CNC

Bill Gates cree que la inteligencia artificial generativa (GenAI) tiene potencial para cambiar el mundo de manera que ni siquiera podemos imaginar, destacando su potencial para innovar y mejorar la productividad en diversos sectores. Para los fabricantes que se esfuerzan por seguir siendo competitivos y satisfacer las cambiantes demandas de la industria metalúrgica, será crucial adoptar este tipo de tecnologías. Desde Juan Martín explican cómo la adopción de tecnologías modulares y adaptables, complementadas con GenAI, puede ayudar a los fabricantes a mejorar la eficiencia, reducir costes y seguir siendo competitivos.

El panorama del mecanizado CNC se encuentra al borde de un cambio significativo, impulsado en gran medida por la GenAI. Esta tecnología podría abordar importantes problemas mundiales como el cambio climático, con implicaciones para la fabricación que van más allá de las meras mejoras operativas.

Investigaciones recientes, indican una rápida implantación de la GenAI, con un 65% de las organizaciones que la integran en sus operaciones, casi el doble que el año anterior. Esta tendencia es especialmente notable en el desarrollo de productos y las TI, sectores integrales de la fabricación. El mismo estudio señala que la GenAI está resultando valiosa para optimizar las operaciones de la cadena de suministro y la gestión de inventarios, lo que ha permitido a muchos fabricantes aumentar sus ingresos en más de un 5% gracias a la mejora de la previsión de la demanda, el seguimiento automatizado de inventarios y la racionalización de la logística.

RETOS EN LA INTEGRACIÓN

No obstante, la integración de GenAI en el mecanizado CNC presenta desafíos. Uno de los principales es la sincronización de los sistemas avanzados de IA con la maquinaria existente, lo que a me-

nudo requiere costosas modificaciones de la infraestructura. Superar estos problemas de compatibilidad puede llevar mucho tiempo y resultar caro.

Los fabricantes más pequeños se enfrentan a obstáculos adicionales debido a los elevados costes asociados a las tecnologías avanzadas de automatización e IA. Las inversiones continuas para seguir el ritmo de los rápidos avances tecnológicos pueden sobrecargar los recursos financieros. Muchas organizaciones están luchando con las presiones financieras de las continuas actualizaciones tecnológicas, agravadas por la necesidad de un mantenimiento frecuente y la personalización del sistema.



SOLUCIONES MODULARES Y ADAPTABLES

Para hacer frente a estos retos, las tecnologías modulares y adaptables se perfilan como soluciones viables. Estos sistemas ofrecen mayor flexibilidad y facilidad de integración con las configuraciones existentes. Pueden adaptarse a necesidades específicas y ampliarse según sea necesario, minimizando las interrupciones durante la implantación de la tecnología.

En una fábrica inteligente, las tecnologías modulares y adaptables facilitan líneas de producción flexibles. Los robots y la maquinaria están diseñados para ser modulares, por lo que sólo es necesario ajustar componentes específicos, como las herramientas o los módulos de programación,

cuando se introduce una nueva línea de productos. Esta flexibilidad permite pasar rápidamente de una producción a otra con un tiempo de inactividad o unos costes adicionales mínimos.

Las tecnologías adaptables del Internet de las Cosas (IoT) desempeñan un papel crucial en la fabricación moderna. Estos sistemas utilizan sensores, análisis de datos y conectividad para proporcionar datos en tiempo real de diversas partes de la línea de producción. Los dispositivos IoT pueden reprogramarse o recalibrarse para realizar un seguimiento de nuevas métricas o comunicarse con diferentes dispositivos a medida que evolucionan las necesidades de producción. Por ejemplo, si una fábrica empieza a fabricar un nuevo producto, los sensores pueden actualizarse para supervisar diferentes criterios de control de calidad sin necesidad de revisar todo el sistema.

SIMPLIFICAR LA INTEGRACIÓN

Sin embargo, la integración de tecnologías modulares y adaptables con los sistemas existentes sigue siendo compleja. Muchas organizaciones siguen utilizando infraestructuras heredadas no diseñadas para soluciones modernas y flexibles, lo que hace que la transición sea larga y costosa. La personalización y ampliación de estas tecnologías suele requerir conocimientos especializados, lo que crea posibles cuellos de botella durante la implantación. Garantizar una comunicación fluida entre los nuevos módulos y los sistemas más antiguos, al tiempo que se mantiene la eficiencia y se minimizan las interrupciones, es un reto importante.

Aquí, la IA generativa desempeña un papel vital. La capacidad de GenAI para automatizar la generación de código y simplificar procesos complejos puede ayudar a agilizar la integración de nuevas tecnologías. Esta capacidad reduce la necesidad de extensas programaciones manuales y ajustes del sistema, mejorando así la eficiencia operativa global.

El sistema CubeBOX de automatización compacto y adaptable diseñado para agilizar el funcionamiento de las máquinas CNC mejora la productividad automatizando los procesos de carga y descarga, lo que permite que las máquinas funcionen continuamente las 24 horas del día sin intervención humana.



CubeBOX presenta un diseño asequible y listo para instalar que se integra fácilmente con diversas máquinas CNC y marcas de robots. La capacidad del sistema para gestionar los cambios de palets mientras la máquina funciona y su software de fácil manejo -que convierte los diseños CAD en instrucciones para la máquina- demuestran su eficacia a la hora de aumentar la productividad, especialmente durante los turnos de noche.

CADA VEZ MÁS COMPETITIVO

El diseño modular del sistema permite una fácil adaptación y movimiento entre máquinas, lo que lo convierte en una solución versátil para diferentes necesidades de producción. Es compatible con una amplia gama de máquinas CNC, incluidos tornos, centros de mecanizado y rectificadoras, y su precio es un 20% inferior al de otras soluciones similares.

Este sistema se complementa con ROBOCAM, un software de automatización inteligente que simplifica la programación. ROBOCAM permite a los operarios cargar planos de piezas, que luego se convierten en comandos para el robot. Este software fácil de usar reduce la necesidad de amplios conocimientos de programación y acelera el proceso de implantación, abordando un reto común en la adopción de la automatización.

Imagine una empresa de fabricación mediana que produce componentes de alta precisión para la industria aeroespacial. Tradicionalmente dependiente del manejo manual de máquinas CNC, la empresa se enfrenta a elevados costes de mano de obra y tiempos de inactividad, especialmente durante los turnos de noche. Con la implantación de este sistema de automatización robótica, la empresa hace funcionar sus máquinas CNC de forma continua, aumentando la eficiencia del turno de noche en un 50%

y reduciendo los plazos de entrega. La compatibilidad del sistema con varias máquinas permite una integración perfecta con un tiempo de inactividad mínimo. ROBOCAM mejora aún más la eficiencia simplificando la programación, lo que permite realizar ajustes rápidos a nuevos diseños de productos y series de producción.

A medida que la industria se adapte a estas tecnologías transformadoras, el futuro del mecanizado CNC estará marcado por innovaciones como este sistema de automatización robótica y ROBOCAM. Al adoptar estos avances, los fabricantes pueden mejorar la eficiencia, reducir costes y posicionarse para un éxito sostenido en un panorama cada vez más competitivo.



www.juan-martin.com

Un proyecto de Eberhard implementa una solución completa que incluye seis robots TX2-60L

Stäubli facilita el ensamblaje robotizado de conectores de alto voltaje para vehículos eléctricos en México

La electromovilidad está impulsando la demanda de soluciones de ensamblaje para componentes eléctricos de fabricantes de máquinas especiales como Eberhard AG. Un proveedor internacional de automóviles recurrió a esta compañía para un proyecto en México que supuso la planificación e implementación de un sistema de ensamblaje capaz de manejar 5 millones de conectores de alto voltaje cada año. El sistema incluye 13 estaciones, seis robots y 13 sistemas de visión

Seis robots Stäubli montados en la parte superior, 13 sistemas de procesamiento de imágenes y una gran cantidad de know-how del fabricante del sistema garantizan el ensamblaje y la inspección rápida, fiable y eficiente de 5 millones de conectores de alto voltaje para vehículos eléctricos e híbridos en México.

TAREA: ENSAMBLAJE ROBOTIZADO DE CONECTORES DE ALTO VOLTAJE PARA VEHÍCULOS ELÉCTRICOS

El ensamblaje de 5 millones de conectores de alto voltaje para vehículos eléctricos e híbridos cada año exige mucho a los sistemas automatizados. Esto es especialmente evidente cuando se requiere un reequipamiento diario en función de las variantes. Un sistema del que forma parte Stäubli marca tendencia y garantiza una producción altamente flexible.

El sistema debe abordar no solo el ensamblaje real, sino también la inspección óptica de todas las etapas del ensamblaje, las pruebas de fugas en los conectores y, finalmente, su embalaje en bandejas



En el sistema de ensamblaje altamente estructurado, se ensamblarán anualmente 5 millones de conectores de alto voltaje

do se requiere un reequipamiento diario en función de las variantes. Un sistema del que forma parte Stäubli marca tendencia y garantiza una producción altamente flexible.

La electromovilidad está en boca de todos. También está impulsando la demanda de soluciones de ensamblaje para componentes eléctricos de fabricantes de máquinas especiales como Eberhard AG. Un proveedor internacional de automóviles con un proyecto exigente recurrió a esta compañía, cuya sede central se encuentra en Schlierbach (Alemania).

En concreto, el proyecto supuso la planificación e implementación de un sistema de ensamblaje capaz de manejar 5 millones de conectores de alto voltaje cada año. El sistema debe abordar no solo el ensamblaje real, sino también la inspección óptica de todas las etapas del ensamblaje, las pruebas de fugas en los conectores y, finalmente, su embalaje en bandejas.

SOLUCIÓN: OBRA MAESTRA DE LA AUTOMATIZACIÓN EN UN DISEÑO COMPACTO

Al observar el sistema por primera vez, surge una pregunta: ¿Cómo es posible implementar un sistema de ensamblaje que comprende 13 estaciones, seis robots y 13 sistemas de visión en un espacio tan compacto? La respuesta: la disposición de los robots de tal manera que se hallan suspendidos sobre las estaciones mejora de manera significativa el aprovechamiento del espacio.

Los seis robots son modelos de 6 ejes de alta precisión TX2-60L de Stäubli, la versión con alcance ampliado. Los robots fueron elegidos no solo por su dinámica, sino también por su diseño compacto, la interfaz entre los alimentadores y las cámaras y su fiabilidad inigualable. Cuatro de los seis robots están equipados con cámaras para capturar partes del sistema de alimentación.

El ensamblaje del conector atiende a un concepto claro: se realiza un ensayo de calidad después de cada etapa. Por ejemplo, en la Estación 1: en ella, el primer TX2-60L agarra una carcasa de conector de un transportador de alimentación y la coloca en un transportador de piezas de trabajo, que la transportará a través de todas las estaciones del sistema. En la Estación 2, hay un control óptico de calidad inmediato donde se comprueba la codificación y el color.

Ensamblaje seguido inmediatamente por la inspección: siguiendo este principio, la carcasa del conector pasa por todas las estaciones posteriores hasta que se completa. Antes de que el último de los seis robots Stäubli transfiera el conector de alto voltaje completamente ensamblado al sistema de paletización, se realiza otra prueba de fugas. Para mantener el tiempo de ciclo,



En la línea de ensamblaje e inspección, trabajan un total de seis robots Stäubli de 6 ejes situados en la parte superior

Robot TX2-60

- Alcance: de 670 mm a 920 mm.
- Capacidad de carga: de 5 kg a 9 kg.
- Repetibilidad: de $\pm 0,02$ mm a $\pm 0,03$ mm.



Eberhard se basa en una mesa giratoria con cuatro estaciones y un dispositivo de prueba cuádruple. Gracias a esta solución, los ensayos no provocan cuellos de botella.

UTILIZACIÓN DEL CLIENTE: REEQUIPAMIENTO EN 10 MINUTOS

Inicialmente, solo se han desarrollado tres versiones en el sistema, pero su número aumentará pronto de manera significativa. Gracias al diseño altamente flexible del sistema, este desarrollo no supondrá ningún problema para el usuario. Desde la última parte del producto actual hasta la primera parte del siguiente, la transición se puede realizar en 10 minutos.

El sistema pudo superar el tiempo de ciclo de 3 segundos requerido incluso durante la fase previa a la puesta en marcha. Actualmente, el tiempo de ciclo es de alrededor de 2,7 segundos por conector de alto voltaje, lo que corresponde exactamente a la simulación realizada anteriormente en estrecha colaboración con Stäubli Robotics. El hecho de que el resultado de la simulación coincidiera totalmente con la realidad remarca la precisión con la que se pueden simular los procesos hoy en día cuando se utilizan las herramientas adecuadas. Además, Eberhard cree que hay potencial para una mayor optimización del tiempo de ciclo a través de una adecuada puesta a punto in situ.

BENEFICIOS PARA EL CLIENTE

- Rendimiento máximo, cortos tiempos de ciclo.
- Alta disponibilidad.
- Rápido reequipamiento y alta flexibilidad.
- Mínimos requerimientos de espacio del sistema.

www.staubli.com

La economía espacial mundial alcanzará un valor de 1,8 billones de dólares en 2035

El Foro Económico Mundial y McKinsey & Company destacan que el espacio ofrecerá soluciones para muchos de los retos más apremiantes del planeta

La industria espacial se aproxima a la siguiente frontera y cada semana trae noticias sobre algún importante avance espacial en algún lugar del mundo. Desde ensayos exitosos de nuevos sistemas de cohetes hasta pioneros lanzamientos de satélites y complejas misiones robóticas a la Luna y más allá, la actividad humana en el espacio se está acelerando a un ritmo sin precedentes. Estamos en la cúspide de la era de los cohetes superpesados, con un número cada vez mayor de actores industriales compitiendo por revolucionar el acceso humano al espacio. En conjunto, estos esfuerzos han acelerado progresivamente el mundo de los datos y servicios espaciales mejorados en beneficio de todos. Se prevé que la economía espacial mundial alcance un valor de 1,8 billones de dólares en 2035, frente a los 630.000 millones de dólares en 2023.

Si bien los lanzamientos de megacohetes y los vuelos espaciales récord son los titulares que captan la atención del público, los lanzamientos rutinarios de cohetes y los servicios de datos satelitales son, de hecho, producto de décadas de innovación entre bastidores. Y están brindando mayores beneficios que nunca a un conjunto de partes interesadas muy heterogéneo, incluso en industrias tan variadas como la de alimentos y bebidas; comercio minorista, bienes de consumo y estilo de vida; cadena de suministro y transporte, e incluso en la mitigación de desastres climáticos.

El informe “Space: The \$1.8 Trillion Opportunity for Global Economic Growth” arroja luz sobre los desarrollos clave que darán forma al espacio y sus industrias relacionadas hasta 2035. El Foro Económico Mundial, en colaboración con McKinsey & Company, ha reunido a una comunidad de líderes y expertos en el espacio y otros sectores para proporcionar la imagen más detallada hasta el momento no sólo de la trayectoria futura de la economía espacial, sino también de cómo el espacio afectará a otros muchos sectores (a menudo, de manera indirecta) a través de capacidades tecnológicas en constante mejora y expansión.

LO MÁS DESTACADO

La economía espacial está pasando de ser un nicho a ubicua, creando valor para múltiples sectores y soluciones para muchos de los retos más apremiantes del planeta.

Se prevé que la economía espacial alcance 1,8 billones de dólares en 2035 en un mundo cada vez más conectado y móvil, teniendo impacto y creando valor para casi todas las industrias de la Tierra y brindando soluciones para muchos de los mayores desafíos del planeta.

Pero se trata de algo más que ciencia espacial: el espacio desempeña cada vez más un papel en todo, desde el pronóstico del tiempo hasta la comida entregada a domicilio y las llamadas que se hacen desde un reloj inteligente. De hecho, industrias como la cadena de suministro y el transporte se volverán más dependientes de los satélites y otras tecnologías espaciales.

Durante la última década, el sector espacial ha experimentado un crecimiento y una actividad de mercado acelerados, lo que indica que las aplicaciones basadas en el espacio y habilitadas para el espacio están alcanzando un punto de inflexión

Valiéndose de previsiones de mercado, estimaciones de los sectores público y privado y conocimientos de una red mundial de expertos, el equipo que ha elaborado el informe ha desarrollado estimaciones para cada componente de la economía espacial, incluyendo los servicios comerciales, la infraestructura y el apoyo, y equipos de usuario final, así como aplicaciones civiles y de defensa patrocinadas por el estado.

Las principales conclusiones del informe son:

El espacio será una parte más importante de la economía mundial en 2035: Se prevé que la economía espacial alcance los 1,8 billones de dólares en 2035, frente a los 630.000 millones de dólares de 2023, y crecerá a una media del 9% anual, muy por encima de la tasa de crecimiento del PIB mundial. Este crecimiento se basará, en gran medida, en tecnologías basadas en el espacio y/o habilitadas, como las comunicaciones; posicionamiento, navegación y sincronización, y observación de la Tierra.

El impacto del espacio irá cada vez más allá del espacio mismo: La cuota de mercado total de la economía espacial de los proveedores de servicios y hardware espaciales existentes se reducirá gradualmente en beneficio de actores no tradicionales, como las apps de transporte compartido, que nunca habrían logrado el alcance global que tienen sin la tecnología satelital que conecta a conductores y pasajeros y ofrece servicios de navegación.

El espacio se centrará más en conectar personas y bienes: Cinco industrias -cadena de suministro y transporte; alimentos y bebidas; defensa patrocinada por el estado; comercio minorista, bienes de consumo y estilo de vida, y comunicaciones digitales- generarán más del 60% del crecimiento de la economía espacial para 2035. Además, otras nueve industrias observarán que los ingresos relacionados con el espacio alcanzarán varios miles de millones de dólares, creando oportunidades tanto para los actores tradicionales como para los no tradicionales.

El retorno de la inversión en el espacio será más que financiero: Más allá de la generación de ingresos, el espacio desempeñará un papel cada vez más crucial en la mitigación de los retos mundiales, que van desde la alerta de desastres y la monitorización del clima, hasta una mejor respuesta humanitaria y una prosperidad más generalizada. La colaboración entre los sectores público y privado será clave para garantizar que las capacidades espaciales alcancen este potencial.

Cómo seguirá transformándose la economía espacial

Si bien las opiniones del sector varían en relación a hasta qué punto las aplicaciones basadas y habilitadas para el espacio ya han alcanzado un punto de inflexión, el espacio experimentará una transformación importante durante la próxima década. Las inversiones del sector público continúan ampliándose: países como Japón, Perú, Arabia Saudí y Tailandia están invirtiendo en iniciativas espaciales y la India se ha convertido en el primer país en conseguir hacer aterrizar una nave espacial cerca del polo sur lunar.

Mientras tanto, las inversiones espaciales del sector privado continúan impulsando la innovación y el acceso en áreas como la inspección en órbita, los servicios de mantenimiento y las estaciones espaciales financiadas comercialmente, mientras que



El informe "Space: The \$1.8 Trillion Opportunity for Global Economic Growth" arroja luz sobre los desarrollos clave que darán forma al espacio y sus industrias relacionadas hasta 2035

las colaboraciones del sector privado no espacial con actores espaciales también se están expandiendo.

Los cuatro factores principales que explican la creciente prevalencia del espacio en la vida cotidiana son:

1. Reducción de los costes de lanzamiento: La cantidad de satélites lanzados cada año ha crecido con una tasa anual acumulada superior al 50% entre 2019 y 2023, mientras que los costes de lanzamiento se han reducido diez veces en los últimos 20 años; los costes más bajos permiten más lanzamientos. También se prevé que el precio de los datos -clave para la conectividad- caiga un 10% hasta 2035, a medida que la demanda aumenta un 60%.
2. Innovación comercial (por ejemplo, componentes y software): La innovación comercial continua permite hacer aún más en el espacio con satélites cada vez más pequeños. La observación de la Tierra desde el espacio, por ejemplo, ahora permite identificar objetos con una resolución de 15 cm. Y estas imágenes tienen un precio más asequible, ya que el coste por píxel ha seguido bajando.
3. Diversificación de la inversión y las aplicaciones: Un amplio conjunto de inversores ha mostrado interés en el sector es-

pacial, y la inversión del sector privado alcanzó máximos históricos de más de 70.000 millones de dólares en 2021 y 2022. Mientras tanto, las actividades y aplicaciones espaciales también se están volviendo más variadas, y aplicaciones como el turismo espacial ya no parecen sacadas de una película de ciencia ficción.

4. Sensibilización cultural y entusiasmo: La humanidad no ha puesto un pie en la Luna desde hace 50 años, pero el espacio es noticia todos los días. El entusiasmo y el interés por los últimos avances espaciales son evidentes en todo el mundo, y los líderes gubernamentales y empresariales tienen cada vez más en cuenta lo que podría posibilitar el espacio en el futuro.

Aprovechando las oportunidades que ofrece el espacio

El espacio ya está transformando el mundo tal como lo conocemos, y tanto los actuales como los nuevos participantes de todos los sectores deberían estar preparados para aprovechar sus beneficios económicos, sociales y geopolíticos a medida que las tecnologías basadas o habilitadas para el espacio se vuelven cada vez más prevalentes en la vida cotidiana.

Cada sector puede ser un impulsor de la industria espacial, contribuyendo a su estandarización y armonización, accesibilidad y usabilidad, y sensibilización y educación. La colaboración entre las partes interesadas será clave.

La innovación tecnológica y la competitividad financiera también desempeñarán papeles vitales a la hora de determinar el recorrido de la economía espacial, con una estimación positiva de la economía espacial de 2,3 billones de dólares para 2035, basada en un mejor acceso a los datos espaciales y la reducción del coste de entrada al espacio. Por el contrario, el estancamiento del acceso al espacio, así como los avances tecnológicos terrestres que reducen la necesidad de tecnologías espaciales, podrían conducir a una estimación más baja de 1,4 billones de dólares para 2035.

Al comprender y aprovechar todo el potencial del espacio, los actores de los ámbitos público y privado pueden posicionarse como líderes en la economía espacial e impulsar sus beneficios a largo plazo.

AVANZANDO HACIA LA UBICUIDAD ESPACIAL

Al igual que Internet en sus inicios, la industria espacial se encuentra en un punto de inflexión. En un futuro, todos los dispositivos podrían conectarse de forma remota a través de redes satelitales, no siendo el transporte espacial exclusivamente para astronautas y donde el acceso a múltiples fuentes de datos espaciales podría revolucionar sectores enteros. Aunque la línea temporal para alcanzar el máximo potencial de esta curva transformadora sigue siendo incierta, las previsiones para la próxima década son prometedoras.

Desde los primeros alunizajes hace más de 50 años, los esfuerzos espaciales han requerido mucho capital, con una demanda inicial impulsada por intereses gubernamentales, más que por oportunidades comerciales. Sin embargo, durante la última década, el sector espacial ha experimentado un crecimiento y una actividad de mercado acelerados, lo que indica que

Un número cada vez mayor de países está invirtiendo en capacidades espaciales, tecnologías en órbita e investigación para hacer frente a los retos actuales; las naciones espaciales actuales han seguido incrementando sus inversiones en el sector para reforzar sus capacidades; además, con la democratización del acceso al espacio, nuevas y crecientes naciones espaciales también están invirtiendo en la adquisición de capacidades espaciales

las aplicaciones basadas en el espacio y habilitadas para el espacio están alcanzando un punto de inflexión.

Esta aceleración es visible en las inversiones de los sectores público, privado y privado no espacial. Las inversiones del sector público continúan ampliándose entre los actores internacionales, como lo ejemplifica el hecho de que India se haya convertido en el primer país en hacer aterrizar una nave espacial cerca del polo sur lunar; por la colaboración de Japón con EEUU para aumentar la precisión y confiabilidad de las tecnologías de posicionamiento, navegación y sincronización (PNT) en áreas urbanas densas, y por Perú, Arabia Saudí y Tailandia invirtiendo en iniciativas espaciales como elementos de su planificación económica.

Las inversiones espaciales del sector privado continúan impulsando la innovación y el acceso, incluyendo -pero no limitado a- la adopción de servicios de inspección, mantenimiento y mejora en órbita por parte de actores comerciales, estaciones espaciales financiadas comercialmente y aplicaciones lunares y cislunares (la región del espacio entre la Tierra y la Luna, incluyendo las proximidades de la Tierra y la Luna). Y, por último, los partenariados del sector privado no espacial con actores espaciales continúan expandiéndose, como la colaboración del Grupo Grimaldi con el Programa de Apoyo e Innovación a la Navegación (NAVISP) de la Agencia Espacial Europea para desarrollar el primer sistema de guiado por satélite para el atraque de grandes embarcaciones, y las inversiones de Amazon en el Proyecto Kuiper para ofrecer Internet satelital a comunidades mundiales desatendidas.

A medida que el espacio se convierte en un habilitador cada vez importante de las aplicaciones terrestres, es fundamental brindar transparencia a los grandes líderes del sector espacial, así como a otros sectores, sobre las oportunidades futuras en el espacio. Con esta visión, el informe responde a tres preguntas centrales:

1. ¿Qué tamaño tendrá la “columna vertebral” espacial y su “alcance” en todo el mundo en 2035?
2. ¿Cómo determinarán los factores clave el recorrido de la futura economía espacial?
3. ¿Cómo puede el espacio transformar el mundo más allá del aumento de los ingresos?

LA “COLUMNA VERTEBRAL” ESPACIAL Y SU “ALCANCE” EN TODO EL MUNDO

La economía espacial mundial crecerá de 630.000 millones de dólares en 2023 a 1,8 billones de dólares en 2035, al servicio de un mundo cada vez más conectado y móvil.

La economía espacial no se refiere únicamente a satélites, lanzaderas y servicios como la transmisión de televisión o el sistema de posicionamiento global (GPS). Estas aplicaciones “troncales” (aquellas en las que los ingresos se acumulan directamente en los proveedores de servicios y hardware espaciales) representaron algo más del 50% de la economía espacial mundial en 2023; en concreto, 330.000 millones de dólares.

Mientras tanto, el espacio está desempeñando un papel clave al permitir que empresas de todos los sectores generen ingresos. No existirían mercados integrales si no fuera por estas tecnologías espaciales, que se consideran el “alcance” de la economía espacial. Por ejemplo, sin la combinación de señales satelitales y chips dentro de un teléfono smartphone, Uber nunca habría alcanzado un alcance tan global con su capacidad exclusiva de conectar conductores y pasajeros y proporcionar direcciones en cada ciudad.

El alcance de la economía espacial mundial es visible en todas las industrias, representando 300.000 millones de dólares en 2023, aproximadamente la otra mitad de la economía espacial actual. Las aplicaciones de alcance están omnipresentes en la vida cotidiana, desde servicios meteorológicos, hasta seguimiento de paquetes y entrega de alimentos.

Al analizar la columna vertebral y el alcance en conjunto, la economía espacial mundial podría alcanzar los 1,8 billones de dólares en 2035. A una tasa de crecimiento del 9% anual, esto representa el doble de la tasa de crecimiento del PIB proyectada para la próxima década (las expectativas globales están fijadas en un 5% anual).

Comparando industrias, estas estimaciones son similares a las de los semiconductores (estimadas en 600.000 millones de dólares en 2021, con un crecimiento anual del 6% al 8% en la década de 2030) y aproximadamente la mitad de la proyección para la industria de pagos global (que se estima que alcanzará los 3,2 billones de dólares en ingre-

sos en 2027). Este crecimiento previsto es posible porque el mundo se vuelve cada vez más:

- Conectado: genera demanda de Internet satelital; por ejemplo, para brindar acceso en áreas remotas al comercio electrónico y a servicios on-line como la banca y la educación.
- Móvil: genera demanda de servicios de posicionamiento y navegación; por ejemplo, para rastrear y navegar vehículos y para dispositivos personales.
- Informado: genera demanda de conocimientos impulsados por la inteligencia artificial (IA) y el aprendizaje automático (ML); por ejemplo, para que las organizaciones den respuesta a desastres o las aseguradoras determinen el impacto de los desastres naturales y mejoren la detección temprana de tendencias.

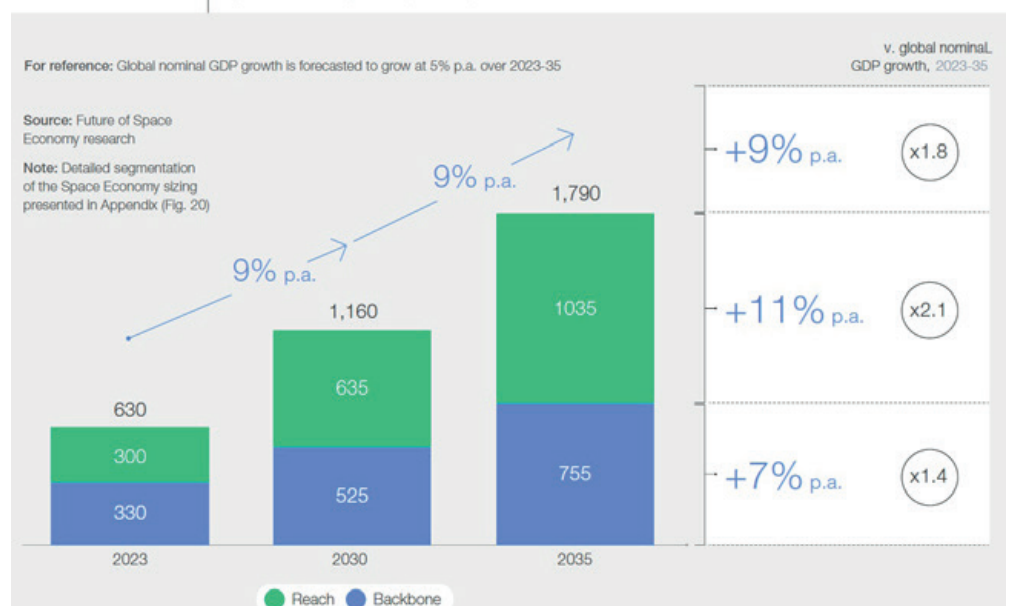
Para 2035, el alcance crecerá 1,5 veces más rápido que columna vertebral (11% anual), convirtiéndose en el principal impulsor de la economía espacial. El informe estima que representará casi el 60% de la economía espacial total en 2035, lo que afectará a una amplia variedad de industrias. Paralelamente, la columna vertebral crecerá de manera continua para proporcionar la infraestructura subyacente y las aplicaciones comerciales, aunque a un ritmo más lento (7% anual).

CÓMO LOS FACTORES CLAVE DETERMINAN EL RECORRIDO DE LA ECONOMÍA ESPACIAL

Más allá del caso base, la evolución tecnológica y la competitividad financiera podrían remodelar la economía espacial para 2035.

En las últimas décadas, el espacio ha sido descrito como una industria cíclica, estrechamente vinculada a las políticas de los gobiernos y su evolución. Con su creciente comercialización y la expansión de los servicios downstream, la industria espacial se encuentra en un punto de inflexión, liberándose del crecimiento

FIGURE 2 | Space economy size (\$ billion)



La cantidad de satélites lanzados cada año ha crecido con una tasa anual acumulada superior al 50% entre 2019 y 2023, mientras que los costes de lanzamiento se han reducido diez veces en los últimos 20 años; los costes más bajos permiten más lanzamientos

cíclico histórico. Sin embargo, las proyecciones de la industria difieren en relación a la posible adopción de tecnologías comerciales y su participación relativa frente a los sistemas de propiedad gubernamental. En vista de esto, los actores tradicionales patrocinados por el Estado y los nuevos participantes comerciales también difieren en sus proyecciones. Teniendo en cuenta estos supuestos, los factores macroeconómicos y específicos de la industria pueden agravar e impactar en la oferta y la demanda de tecnologías espaciales para 2035.

La investigación identifica dos factores principales que determinan el trayecto de la economía espacial: la evolución tecnológica y la competitividad financiera. Estima los impactos potenciales de estos dos factores en cada uno de los casos de uso de la economía espacial, identificando así dos rangos potenciales de resultados para la economía espacial en 2035:

- El rango alcista, que explora cómo las oportunidades de mayor acceso y adopción podrían conducir a mejores estimaciones del tamaño de la economía espacial, de hasta 2,3 billones de dólares para 2035 (es decir, + 27% frente al caso base), basándose en:
 - Acceso mejorado a los datos espaciales: La proliferación del acceso y la armonización de los datos espaciales podrían permitir nuevas fuentes de ingresos, y la IA ayudaría a ofrecer conocimientos aún mayores.
 - Coste reducido para la entrada al espacio: Además de un mejor acceso a los datos espaciales, una reducción significativa de los costes en toda la cadena de valor de principio a fin podría permitir una accesibilidad total al espacio, acelerando así toda la economía espacial.
- El rango a la baja, que investiga los riesgos para la economía espacial, como las regulaciones restrictivas o la reducción de la demanda, que podrían limitar las estimaciones a 1,4 billones de dólares para 2035 (es decir, - 24% frente al caso base), se basa en:
 - Acceso estancado al espacio: Las curvas de costes constantes y el estancamiento de la accesibilidad podrían obstaculizar la expansión de las actividades relacionadas con el espacio.

- Competencia de alternativas terrestres: Además del estancamiento del acceso al espacio, los avances tecnológicos en la Tierra podrían ofrecer alternativas viables a las soluciones tradicionales basadas en el espacio, impactando aún más en sectores como las comunicaciones y la navegación por satélite.

Los factores geopolíticos también podrían tener un impacto enorme en la economía espacial.

Rango alcista

El rango alcista podría estar impulsado por la disponibilidad generalizada de datos espaciales y por las mejoras de la curva de costes de principio a fin.

En el rango alcista, el crecimiento se desacelera después de 2030 a medida que la mayoría de los casos de uso identificados alcanzan la madurez. Sin embargo, el crecimiento real del mercado puede seguir en línea con la tendencia anterior a 2030, sostenido por casos de uso imprevistos.

En el caso base, se prevé una creciente oferta de mercado de constelaciones de satélites, lo que conducirá a una mayor cantidad de datos espaciales disponibles, tanto en el sector público como en el privado. Sin embargo, las mejoras tecnológicas y el aumento de la competitividad financiera podrían acelerar la generación de ingresos.

Dos factores podrían impulsar aún más el uso de datos espaciales en casos de uso no espaciales:

- Amplia accesibilidad de los datos espaciales: La incorporación de datos procedentes de múltiples fuentes en herramientas fáciles de usar (como motores de búsqueda) podría facilitar la adopción por parte de actores comerciales no espaciales.
- Mayor usabilidad de los datos espaciales: La estandarización global de los conjuntos de datos y la transición hacia desarrollos centrados en el usuario podrían ayudar a reducir las barreras tecnológicas a las que hacen frente a menudo los actores no espaciales cuando utilizan datos espaciales, facilitando así el desarrollo de nuevos casos de uso.

Estos dos factores podrían permitir un incremento de hasta un 20% en los casos de uso de la columna vertebral centrada en datos (por ejemplo, servicios de valor añadido para los mercados financieros) y de hasta un 10% en casos de uso de alcance relevantes (por ejemplo, aplicaciones habilitadas para PNT para la gestión de la cadena de suministro). En conjunto, esto podría dar como resultado un incremento estimado de la economía espacial de más de 2 billones de dólares para 2035, beneficiando principalmente a los actores intermedios que proporcionan aplicaciones de software y productos de análisis. Un mayor refuerzo de la colaboración público-privada global durante la próxima década puede ayudar a mejorar la agregación de datos y la estandarización global, aumentando la probabilidad de alcanzar este límite inferior.

Más allá de la proliferación de datos espaciales, la facilidad de acceso al espacio podría cambiar aún más en un orden de magnitud para 2035. Actualmente, el acceso a la industria espacial es limitado debido a barreras de entrada, como los costes

de lanzamiento y la reutilización limitada de los componentes, limitando así el crecimiento de la economía espacial. Sin embargo, en los últimos años se han observado mejoras en la curva de costes a medida que los costes de lanzamiento se han reducido y han surgido nuevas capacidades (como la fabricación de vehículos de lanzamiento reutilizables). Una mayor mejora de la curva de costes de principio a fin podría permitir un mayor retorno de la inversión para todas las partes interesadas de la industria, y los casos de uso comercial de alcance se beneficiarían más de la reducción de las barreras de entrada. Esto podría hacer crecer la economía espacial a 2,3 billones de dólares para 2035 si:

- Se fomenta el uso de capacidades espaciales: Por ejemplo, las plataformas de lanzamiento superpesadas están preparadas tanto para tener impacto en la columna vertebral como para llegar a las partes interesadas, que van desde empresas comerciales innovadoras, hasta organizaciones espaciales y empresas de investigación establecidas, a medida que todas tengan la nueva posibilidad de lanzar misiones más grandes y complejas.
- Se acelera el flujo de capital y la demanda de inversión de participantes públicos y privados: Esto posibilitaría nuevas capacidades espaciales (como centros de datos en órbita), oportunidades de negocio (por ejemplo, turismo espacial comercial) o ciclos rápidos de innovación (por ejemplo, naves espaciales de gravedad artificial).

La señal de demanda puede incrementar las tasas de crecimiento en aplicaciones de fabricación, comunicaciones, PNT y EO en un 50%. Los participantes emergentes en la economía espacial comercial se beneficiarían de una barrera de entrada más baja a la hora de probar productos mínimamente viables. En este límite superior, el acceso al espacio permitiría a un conjunto diversificado de actores prosperar en el sector, lo que daría

como resultado una mayor extensión de la producción espacial. A pesar del valor en juego, la probabilidad de alcanzar este límite superior sigue siendo limitada, ya que reducir las barreras de entrada tecnológicas, regulatorias y financieras probablemente llevará varios años.

Rango a la baja

El rango a la baja podría deberse a una menor accesibilidad al espacio y a la adquisición de alternativas terrestres. En el caso base, se prevé que la accesibilidad al espacio siga mejorando con nuevas capacidades de lanzamiento y componentes, así como con menores costes. Sin embargo, la menor competitividad financiera y el desarrollo tecnológico terrestre podrían frenar esta situación.

En primer lugar, la demanda de aplicaciones espaciales podría verse frenada por varios factores, desde los costes de lanzamiento mantenidos artificialmente altos por la falta de competencia, hasta los mayores riesgos que plantean los residuos espaciales o la normativa restrictiva. Esto conduciría a una reducción de las inversiones privadas tanto en la columna vertebral como en el alcance. La demanda se reduciría así:

- Las partes interesadas de los mercados emergentes tendrían menos oportunidades de probar productos mínimamente viables, lo que crearía, una vez más, una barrera de acceso a la industria espacial y afectaría el desarrollo de casos de uso incipientes.
- Los beneficiados y los gobiernos, a su vez, se verían afectados, ya que dependen cada vez más de las inversiones privadas para I+D.

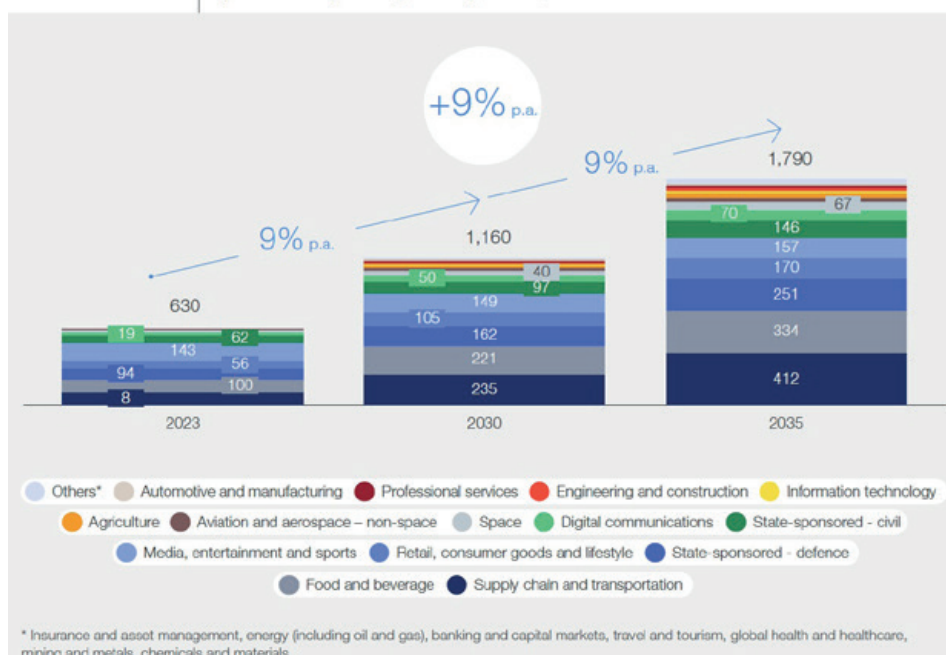
Por lo tanto, la baja demanda de aplicaciones espaciales o el estancamiento del acceso a la industria podrían limitar la economía espacial a 1,5 billones de dólares en 2035. Si bien este resultado no debe descartarse, las tendencias actuales de los

sectores de mayor competencia y la diversificación de los actores lo hacen poco probable.

En segundo lugar, y más allá del estancamiento del acceso al espacio, los avances tecnológicos que fomentan la adopción de fuentes de datos terrestres en lugar de tecnologías espaciales podrían tener un impacto negativo adicional en la columna vertebral y el alcance de la economía espacial. Los avances en productos terrestres de precisión (por ejemplo, antenas de metamateriales) podrían desviar la demanda de los actuales operadores espaciales.

Si bien algunos casos de uso de tecnologías espaciales seguirían dependiendo de soluciones espaciales (por ejemplo, la observación de la Tierra desde el espacio para fines de inteligencia), las alternativas terrestres podrían provocar un rápido

FIGURE 8 | Space economy size by industry (\$ billion)



declive con respecto al caso base, ya que los consumidores prefieren las opciones terrestres a las tecnologías espaciales. Los resultados incluirían:

- Reducción de la demanda de infraestructura espacial y operaciones de lanzamiento que afectan a los actores espaciales.
- Los actores no espaciales obtienen beneficios gracias a la mejora de costes al recurrir a alternativas terrestres para casos de uso que antes proporcionaban los satélites (por ejemplo, comunicaciones remotas y navegación de precisión).
- La dependencia del sector público de los servicios espaciales se está estancando, especialmente para casos de uso de defensa, pero probablemente a un ritmo más lento que para la industria privada.

En conjunto, esto podría limitar el tamaño de la economía a 1,4 billones de dólares para 2035. En última instancia, alcanzar este límite inferior generaría una desventaja adicional para la economía espacial más allá de 2035 (por ejemplo, impedir avances innovadores para tecnologías en órbita). Sin embargo, dada la dependencia tecnológica actual de las capacidades espaciales (por ejemplo, navegación, comunicaciones y EO), la probabilidad de que se produzca este resultado sigue siendo limitada durante la próxima década.

Algunos posibles resultados no deseados de la proliferación de la actividad espacial se debaten habitualmente en toda la industria (por ejemplo, más residuos que amenazan a los vehículos espaciales desplegados, el hacinamiento de ciertas órbitas que limitan la expansión continua y la contaminación lumínica de los satélites que afecta a los astrónomos). Además, las acciones intencionales de los actores nacionales pueden plantear riesgos adicionales, como la escalada de conflictos geopolíticos y la perjudicial actividad satelital que afecta tanto a los servicios espaciales como a los terrestres. Estos riesgos “conocidos” tienen el potencial de limitar la expansión, la sostenibilidad y la seguridad continuas de la industria espacial. Sin embargo, es probable que también existan riesgos “desconocidos” (por ejemplo, que el crecimiento de la actividad espacial tenga impactos no deseados en la atmósfera).

Si bien existe diversidad de resultados potenciales para la economía espacial de cara a 2035, en cada uno de ellos, la inversión continua en infraestructura espacial conducirá al crecimiento de la economía espacial, mayores efectos en una amplia serie de industrias e impactos más amplios para la vida en la Tierra.

CÓMO EL ESPACIO PUEDE TRANSFORMAR EL PLANETA

El espacio no sólo generará ingresos en múltiples industrias y afectará a la vida cotidiana, sino que el sector también tiene el potencial de abordar una amplia variedad de retos económicos y no económicos.

Aprovechar el vasto potencial de las capacidades espaciales puede ayudar a hacer frente algunos de los retos más difíciles a los que se enfrenta el planeta:

- Previsión y mitigación de desastres naturales: La tecnología espacial podría revolucionar las capacidades de alerta tem-

prana al proporcionar información en tiempo real para mitigar el impacto de los desastres naturales, que son cada vez más frecuentes y graves.

- Respuesta humanitaria: Los gobiernos y las organizaciones aprovecharán cada vez más las capacidades espaciales para responder a las crisis humanitarias y reducir la actividad criminal. La utilización de un amplio conjunto de capacidades espaciales aumentará la eficacia y reducirá el tiempo que requiere responder a las crisis humanitarias en todo el planeta.
- Acceso a la prosperidad: El espacio está preparado para desempeñar un papel fundamental a la hora de abordar la desigualdad mejorando el acceso a la educación, la actividad económica y los recursos naturales. Las capacidades espaciales cerrarán las brechas digitales actuales, brindarán acceso a la educación y la atención médica cuando sea necesario y permitirán una monitorización precisa de la agricultura, los recursos naturales y los cambios medioambientales.

En cada uno de estos casos, aprovechar todo el potencial de las capacidades espaciales depende de tres factores cruciales:

1. Las soluciones deben ser fáciles de usar y adaptar.
2. Debe existir un equilibrio entre asequibilidad, rentabilidad y riesgo.
3. El expertise de los sectores público y privado debe trabajar al unísono. Por lo tanto, construir soluciones adaptadas requiere una estrecha coordinación tanto de los actores empresariales como de los patrocinados por el estado, y están surgiendo ejemplos de colaboración en todo el mundo.

Un número cada vez mayor de países está invirtiendo en capacidades espaciales, tecnologías en órbita e investigación para hacer frente a los retos actuales. Las naciones espaciales actuales han seguido incrementando sus inversiones en el sector para reforzar sus capacidades. Además, con la democratización del acceso al espacio, nuevas y crecientes naciones espaciales también están invirtiendo en la adquisición de capacidades espaciales.

El conflicto en Ucrania ha puesto de manifiesto el papel cada vez mayor de las aplicaciones espaciales comerciales en los conflictos geopolíticos. Frente a una invasión, Ucrania ha aprovechado las capacidades espaciales de sus socios comerciales e internacionales para su defensa. Esto ha incluido datos de observación de la Tierra para recopilar inteligencia sobre movimientos y posiciones de tropas, comunicaciones espaciales para coordinar operaciones militares y fuerzas de mando, y PNT para ayudar a las fuerzas a navegar en terrenos complejos en regiones remotas. Si bien este conflicto ha puesto de relieve la importancia de los operadores comerciales, también ha revelado la necesidad de una estrecha colaboración con los actores estatales.

CONCLUSIONES

La economía espacial crecerá rápidamente. Para 2035, el espacio será una industria de un billón de dólares, aproximadamente igualando el tamaño de la industria de los semiconductores (que se prevé que alcance el billón de dólares alrededor de

Las partes interesadas de todos los sectores deben involucrarse y entablar un diálogo sobre las dimensiones económicas, humanitarias y geopolíticas del espacio; con el patrocinio del estado o con fines comerciales, enfocado o no en el espacio, cada actor puede ser un impulsor de la industria espacial

2030). Y, al igual que los semiconductores, las tecnologías espaciales estarán cada vez más presentes en todos los aspectos de la vida cotidiana.

Dentro de 10 años, es posible que los consumidores aún no sepan que es la tecnología espacial la que les permite mantener una conversación en su reloj inteligente mientras pasean por el monte, la que suministra algunos productos farmacéuticos de alta gama para salvar vidas y la que habilita la alerta que recibieron sobre un evento climático extremo inminente. Pero los líderes de la mayoría de las industrias lo harán.

Al igual que en los primeros días de Internet, con nuevos datos, servicios y accesos espaciales, las empresas acelerarán la forma de encontrar vías de generar ingresos y lograr eficiencias en costes. Y, si bien los gobiernos pueden valerse de estas ofertas comerciales, también seguirán invirtiendo en aplicaciones civiles y de defensa.

Pero, para sostener este despegue, las partes interesadas de todos los sectores deben involucrarse y entablar un diálogo sobre las dimensiones económicas, humanitarias y geopolíticas del espacio. Con el patrocinio del estado o con fines comerciales, enfocado o no en el espacio, cada actor puede ser un impulsor de la industria espacial, contribuyendo a:

1. La estandarización y armonización para reducir costes en toda la cadena de valor espacial.
2. La accesibilidad y usabilidad para facilitar la multiplicación de casos de uso habilitados para el espacio.
3. La sensibilización y formación para impulsar la adopción en todas las industrias y regiones.

Con estos tres objetivos en mente, el informe del Foro Económico Mundial y McKinsey & Company alienta a los líderes públicos y privados a tomar en consideración diferentes acciones en sus estrategias comerciales y conversaciones sobre planificación de políticas.

Al adoptar estas acciones, los actores industriales y los patrocinados por el estado se posicionarán como líderes en la economía espacial e impulsarán los beneficios a largo plazo de esta creación de valor colaborativa.

Recomendaciones

Para líderes de la industria no espacial

- Participar en debates con la comunidad espacial para proporcionar señales de demanda para casos de uso futuros y señalar desarrollos potenciales para la próxima década (por ejemplo, analizar cómo se podrían aprovechar los datos espaciales para aplicaciones industriales).
- Asociarse e invertir con innovadores tecnológicos en el sector espacial para impulsar la aplicabilidad espacial en industrias no espaciales (por ejemplo, usabilidad y accesibilidad de conjuntos de datos espaciales para seguimiento y monitorización; capacidades de nueva generación para comunicaciones, posicionamiento y monitorización de datos).
- Encontrar mejores formas de integrar sistemas satelitales y terrestres en colaboración con actores espaciales (por ejemplo, para garantizar la continuidad de la monitorización de la cadena de suministro; ampliar el alcance de los servicios en áreas remotas; adaptarse a la transición de los consumidores de los medios tradicionales a las plataformas on-line).

Para líderes de la industria espacial

- Explorar un enfoque de “espacio para no espacio” invirtiendo en marketing y ventas para casos de uso existentes/potenciales en todas las industrias (por ejemplo, demostración y personalización de productos analíticos y popularización de posibilidades tecnológicas).
- Considerar partenariados con actores no espaciales para eliminar riesgos en el desarrollo de nuevos hardware y servicios y garantizar la adecuación de los productos al mercado (por ejemplo, observaciones frecuentes de la Tierra para evaluar la situación del terreno y una mayor precisión de posicionamiento para sistemas autónomos).
- Cocrear protocolos y estándares para formatos de datos, seguridad e interfaces de hardware (por ejemplo, protocolos armonizados para comunicaciones seguras, de alta velocidad y baja latencia; espectro predecible, confiable y armonizado).

Para líderes patrocinados por el estado

- Promulgar legislación, estandarización y políticas que faciliten un entorno de competitividad, seguridad y sostenibilidad para el desarrollo de casos de uso futuros (por ejemplo, cooperación global en gestión del tráfico espacial y sensibilización sobre la situación espacial o los recursos extraterrestres).
- Coinvertir en tecnologías espaciales que apoyen a las industrias y el bien común (por ejemplo, para mitigar riesgos en infraestructuras críticas y cadenas de suministro, u ofrecer formación remota, telemedicina o prevención de la trata de personas).
- Cimentar partenariados entre agencias patrocinadas por el estado y plataformas de intercambio de conocimientos que faciliten el progreso global en la utilización de datos y servicios espaciales (por ejemplo, reuniones intersectoriales para informar sobre la asignación de recursos públicos).

La adopción de la IA generativa aumenta a comienzos de 2024 y empieza a generar valor

Las organizaciones ya están consiguiendo beneficios materiales a raíz del uso de la IA generativa

A medida que se acelera la adopción de la IA generativa, se reportan beneficios apreciables y una mayor mitigación del riesgo de inexactitud. Un pequeño grupo de empresas de alto rendimiento marca el camino. Así lo afirman Alex Singla, Alexander Sukharevsky, Lareina Yee, Michael Chui y Bryce Hall en el informe “The state of AI in early 2024: Gen AI adoption spikes and starts to generate value”, fruto del esfuerzo de colaboración entre QuantumBlack, AI by McKinsey y McKinsey Digital.

Si 2023 fue el año en que el mundo descubrió la IA generativa (gen AI), 2024 es el año en que las organizaciones realmente han comenzado a utilizar -y a obtener valor empresarial de- esta nueva tecnología. En la última Encuesta Global de McKinsey sobre IA, el 65% de los encuestados informan de que sus organizaciones utilizan regularmente la IA generativa, casi el doble del porcentaje de la encuesta anterior, realizada apenas diez meses antes. Las expectativas de los encuestados sobre el impacto de la IA generativa siguen siendo tan altas como el año pasado y tres cuartas partes predicen que la IA generativa conducirá a transformaciones significativas o disruptivas en sus industrias en los próximos años.

Las organizaciones ya están logrando beneficios materiales a raíz del uso de la IA generativa, reportando tanto reducciones de costes como aumentos de ingresos en las unidades de negocio que implementan esta tecnología. La encuesta también proporciona información sobre los tipos de riesgos que presenta la IA generativa (en particular, la inexactitud), así como sobre las prácticas emergentes de las empresas de alto rendimiento para mitigar esos desafíos y capturar valor.

AUMENTA LA ADOPCIÓN DE LA IA

El interés en la IA generativa también ha puesto de relieve un conjunto más amplio de capacidades de la IA. Durante los últimos seis años, la adopción de la IA por parte de las organizaciones de los encuestados ha rondado el 50%. Este año, la encuesta determina que la adopción ha aumentado al 72%. Y el interés tiene un alcance verdaderamente mundial. La encuesta de 2023 de McKinsey descubrió que la adopción de la IA no alcanzaba el 66% en ninguna región; sin embargo, este año más de dos terceras partes de los encuestados en casi todas las regiones declaran que sus organizaciones están utilizando IA.

Por sector, el mayor incremento en la adopción se puede hallar en los servicios profesionales.

Además, las respuestas sugieren que las empresas ahora están utilizando la IA en más áreas del negocio. La mitad de los encuestados declara que sus organizaciones han adoptado la IA en dos o más funciones empresariales, frente a menos de una tercera parte de los encuestados en 2023.

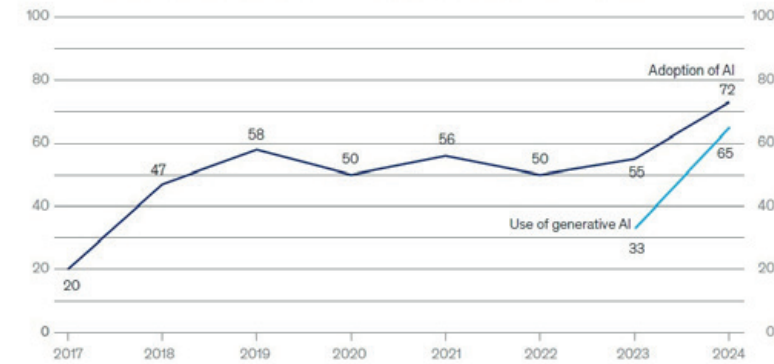
LA ADOPCIÓN DE LA IA GENERATIVA ES MÁS HABITUAL EN LAS FUNCIONES DONDE PUEDE CREAR EL MAYOR VALOR

Ahora, la mayoría de los encuestados informan de que sus organizaciones -y ellos como individuos- están utilizando IA generativa. El 65% de los encuestados declara que sus organizaciones utilizan regularmente la IA generativa en al menos una

En la mayoría de los sectores, los resultados de la encuesta sugieren que las organizaciones están encontrando ofertas listas para usar aplicables a sus necesidades empresariales, aunque muchas están buscando oportunidades para personalizar modelos o incluso desarrollar los suyos propios

AI adoption worldwide has increased dramatically in the past year, after years of little meaningful change.

Organizations that have adopted AI in at least 1 business function,¹ % of respondents



¹In 2017, the definition for AI adoption was using AI in a core part of the organization's business or at scale. In 2018 and 2019, the definition was embedding at least 1 AI capability in business processes or products. Since 2020, the definition has been that the organization has adopted AI in at least 1 function. Source: McKinsey Global Survey on AI, 1,363 participants at all levels of the organization, Feb 22–Mar 5, 2024.

McKinsey & Company

función empresarial, frente a una tercera parte el año pasado. La organización promedio que utiliza IA generativa lo hace en dos funciones; con frecuencia, en marketing y ventas y en desarrollo de productos y servicios (dos funciones en las que investigaciones previas determinaron que la adopción de la IA generativa podría generar el mayor valor), así como en TI. El mayor incremento desde 2023 se sitúa en marketing y ventas, donde la adopción reportada se ha más que duplicado. Sin embargo, en todas las funciones, el 15% o más de los encuestados reportan sólo dos casos de uso, tanto dentro de marketing como de ventas.

La IA generativa también se está abriendo paso en la vida personal de los encuestados. En comparación con 2023, es mucho más probable que los encuestados utilicen IA generativa en el trabajo e incluso más aún que la utilicen tanto en el trabajo como en su vida personal.

La encuesta halla incrementos en el uso de IA generativa en todas las regiones, con los mayores aumentos en Asia-Pacífico y en la región de Gran China.

En cuanto a industrias específicas, los encuestados que trabajan en energía y materiales y en servicios profesionales reportan el mayor aumento en el uso de IA generativa.

LAS INVERSIONES EN IA GENERATIVA E IA ANALÍTICA ESTÁN EMPEZANDO A CREAR VALOR

La última encuesta también muestra cómo están presupuestando la IA generativa las diferentes industrias. Las respuestas sugieren que, en muchas industrias, las organizaciones tienen la misma probabilidad de invertir más del 5% de sus presupuestos digitales en IA generativa que en soluciones de IA analítica no generativa. Sin embargo, en la mayoría de las industrias, una proporción mayor de encuestados informa de que sus organizaciones gastan más del 20% en IA analítica que en IA generativa. De cara al futuro, la ma-

yoría de los encuestados (67%) prevé que sus organizaciones inviertan más en IA durante los tres próximos años.

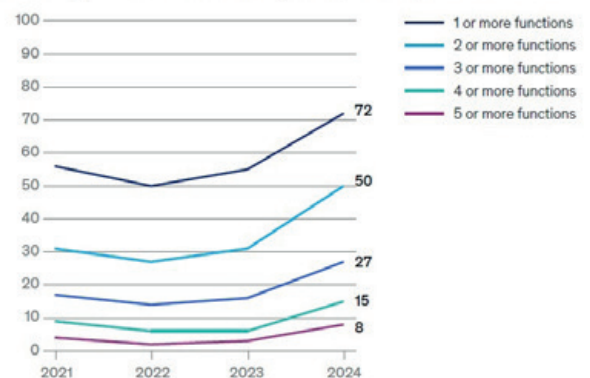
¿Dónde están dando sus frutos esas inversiones? Por primera vez, la última encuesta de McKinsey exploró el valor creado por el uso de la IA generativa según la función empresarial. La función en la que la mayor parte de los encuestados afirma haber observado reducciones de costes es la de recursos humanos. Los encuestados sobre todo reportan aumentos significativos en los ingresos (de más del 5%) en la cadena de suministro y la gestión de inventario. En el caso de la IA analítica, los encuestados con mayor frecuencia informan haber observado beneficios de costes en las operaciones de servicios -en línea con lo que se halló el año pasado-, así como aumentos significativos en los ingresos gracias al uso de la IA en marketing y ventas.

INEXACTITUD: EL RIESGO MÁS RECONOCIDO Y EXPERIMENTADO EN EL USO DE IA GENERATIVA

A medida que las empresas comienzan a disfrutar de los beneficios de la IA generativa, también reconocen los diferentes riesgos asociados a esta tecnología. Éstos pueden ir desde riesgos en la gestión de datos, como la privacidad de los datos, el sesgo o la infracción de la propiedad intelectual (PI), hasta riesgos en la gestión de modelos, que tienden a centrarse en resultados inexactos o falta de explicabilidad. Una tercera gran categoría de riesgo es la seguridad y el uso incorrecto. Los encuestados tienden a reconocer más que el año pasado que sus organizaciones consideran que la inexactitud y la infracción de la propiedad intelectual son relevantes en el uso de la IA generativa, y aproximadamente la mitad continúa considerando la ciberseguridad como un riesgo.

Survey findings suggest that organizations are using AI in more business functions now than in previous years.

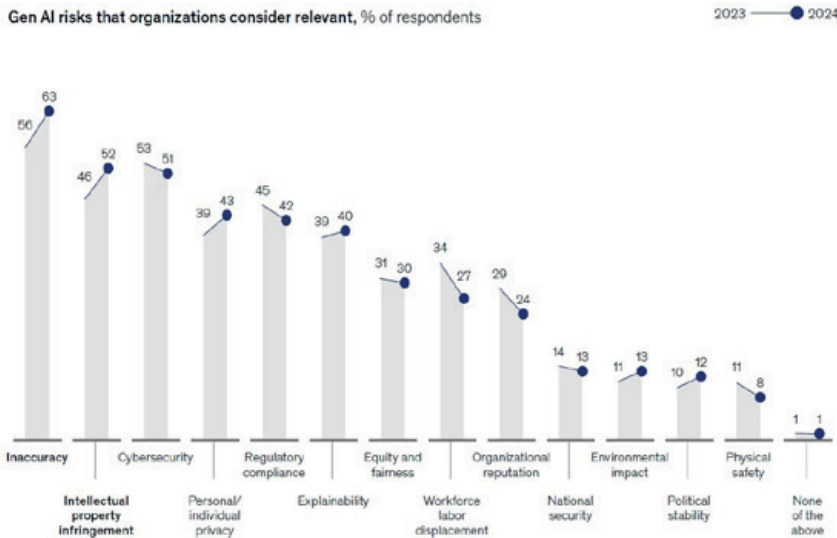
Business functions at respondents' organizations that have adopted AI,¹ % of respondents



¹In 2021, n = 1,843; in 2022, n = 1,492; in 2023, n = 1,684; in early 2024, n = 1,363. Source: McKinsey Global Survey on AI, 1,363 participants at all levels of the organization, Feb 22–Mar 5, 2024.

McKinsey & Company

Gen AI risks that organizations consider relevant, % of respondents



Por el contrario, los encuestados son menos propensos que el año pasado a declarar que sus organizaciones consideran que la fuerza laboral y el desplazamiento laboral son riesgos relevantes, y no están incrementando los esfuerzos para mitigarlos. De hecho, la inexactitud, que puede afectar a los casos de uso en toda la cadena de valor de la IA generativa, desde los recorridos de los clientes y la recapitulación, hasta la codificación y el contenido creativo, es el único riesgo por el que los encuestados tienden a declarar significativamente más que el año pasado que sus organizaciones están trabajando de manera activa para mitigar.

De hecho, algunas organizaciones ya han experimentado consecuencias negativas por el uso de IA generativa: el 44% de los encuestados declaró que sus organizaciones han experimentado al menos una consecuencia. Los encuestados suelen señalar la inexactitud como un riesgo que ha afectado a sus organizaciones, seguida de la ciberseguridad y la explicabilidad.

La anterior investigación de McKinsey descubrió que existen varios elementos de gobernanza que pueden ayudar a ampliar el uso responsable de la IA generativa, pero pocos encuestados informan de que cuentan con estas prácticas relacionadas con el riesgo. Por ejemplo, sólo el 18% declara que sus organizaciones tienen un consejo o junta directiva con autoridad para tomar decisiones que impliquen una gobernanza responsable de la IA, y sólo una tercera parte declara que la sensibilización sobre los riesgos de la IA generativa y los controles de mitigación de riesgos son conjuntos de habilidades necesarias para el talento tecnológico.

APROVECHANDO LAS CAPACIDADES DE LA IA GENERATIVA

La última encuesta también buscó comprender cómo y con qué rapidez las organizaciones están implementando estas nuevas herramientas de IA generativa. McKinsey ha encontrado tres arquetipos a la hora de implementar soluciones de IA generativa: los “takers” usan soluciones

disponibles públicamente; los “shapers” personalizan esas herramientas con datos y sistemas patentados, y los “makers” desarrollan sus propios modelos desde cero. En la mayoría de los sectores, los resultados de la encuesta sugieren que las organizaciones están encontrando ofertas listas para usar aplicables a sus necesidades empresariales, aunque muchas están buscando oportunidades para personalizar modelos o incluso desarrollar los suyos propios. Aproximadamente la mitad de los usos de IA generativa comunicados dentro de las funciones empresariales de los encuestados usan modelos o herramientas disponibles públicamente y con poca o ninguna personalización.

Los encuestados de los sectores de energía y materiales, tecnología, medios de comunicación y telecomunicaciones son más pro-

pensos a informar sobre una importante personalización o ajuste de modelos disponibles públicamente o sobre el desarrollo de sus propios modelos patentados para abordar necesidades empresariales específicas.

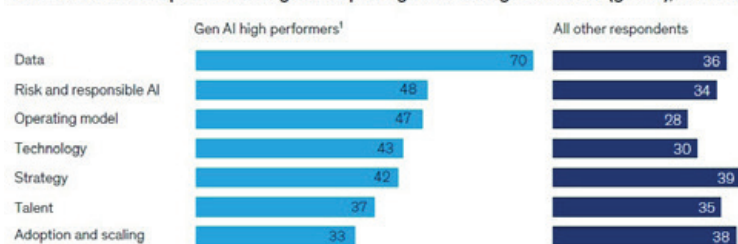
Los encuestados tienden a informar de que sus organizaciones necesitaron de uno a cuatro meses desde el inicio de un proyecto para poner la IA generativa en producción, aunque el tiempo que lleva varía según la función empresarial. También depende del enfoque a la hora de adquirir esas capacidades. No sorprende el dato de que los usos reportados de modelos altamente personalizados o patentados tienen 1,5 veces más de probabilidades de tardar cinco meses o más en implementarse que los modelos disponibles públicamente y listos para usar.

LAS EMPRESAS DE ALTO RENDIMIENTO EN IA GENERATIVA DESTACAN PESE A ENFRENTARSE A DIFERENTES RETOS

La IA generativa es una tecnología novedosa y las organizaciones aún se encuentran en una fase temprana del recorrido necesario para poder aprovechar sus oportunidades y ampliarlas en todas las funciones. Por lo tanto, no sorprende el hecho

Generative AI high performers report experiencing a range of challenges in capturing value from the technology

Elements that have posed challenges in capturing value from generative AI (gen AI), % of respondents



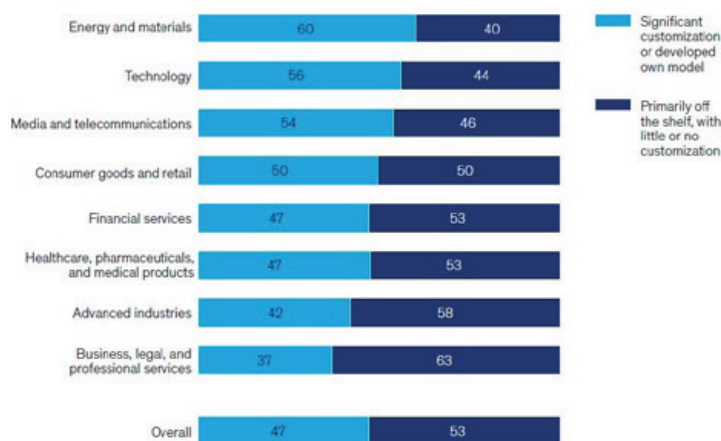
Note: Figures do not sum to 100%, because respondents could choose multiple answer options.
¹ Respondents who said that at least 15% of their organizations' EBIT in 2023 was attributable to their use of generative AI. For respondents at AI high performers, n = 46; for all other respondents, n = 830. Respondents who said “don't know/not applicable” are not shown.
 Source: McKinsey Global Survey on AI, 1,363 participants at all levels of the organization, Feb 22–Mar 5, 2024

McKinsey & Company

Los empresas de alto rendimiento en IA generativa tienen muchas más probabilidades que otras compañías de utilizar soluciones de IA generativa en riesgos, asuntos legales y de cumplimiento; en estrategia y finanzas corporativas, y en la cadena de suministro y la gestión de inventarios

Organizations are pursuing a mix of off-the-shelf generative AI capabilities and also significantly customizing models or developing their own

Strategy for developing generative AI (gen AI) capabilities, % of reported instances of gen AI use¹



¹Question was asked only of respondents who said their organizations regularly use generative AI in at least 1 business function. Figures were calculated after removing respondents who said "don't know."
Source: McKinsey Global Survey on AI, 1,363 participants at all levels of the organization, Feb 22–Mar 5, 2024.

McKinsey & Company

de que sólo un pequeño subconjunto de encuestados (46 de 876) informe de que una parte significativa del EBIT de sus organizaciones puede atribuirse a la implementación de la IA generativa. Aun así, vale la pena examinar de cerca a estas empresas de alto rendimiento de IA generativa. Al fin y al cabo, éstas son las pioneras, atribuyendo ya más del 10% del EBIT de sus organizaciones al uso de IA generativa. El 42% de estas empresas de alto rendimiento declaran que más del 20% de su EBIT es atribuible al uso de IA analítica no generativa, y abarcan diferentes industrias y regiones, aunque la mayoría se trata de organizaciones con menos de 1.000 millones de dólares en ingresos anuales. Las prácticas relacionadas con la IA en estas organizaciones pueden ofrecer orientación a quienes buscan crear valor a partir de la adopción de la IA generativa en sus propias organizaciones.

Para empezar, cabe señalar que las empresas de alto rendimiento en IA generativa están utilizando la IA generativa en más funciones empresariales: un promedio de tres funciones, mientras que otras promedian dos. Ellas, al igual que otras organizaciones, tienden a utilizar la IA generativa sobre todo en marketing, ventas y desarrollo de productos o servicios, pero acostumbran más que otras a utilizar soluciones de IA generativa en riesgos, aspectos legales y de cumplimiento; en estrategia y finanzas corporativas, y en la cadena de suministro y la gestión de inventarios. Tienen más de tres veces más de probabilidades que otras de utilizar la IA generativa en actividades que van desde el procesamiento de documentos contables y la evaluación de riesgos, hasta ensayos de I+D, fijación de precios y promociones. Si bien, en general, alrededor de la mitad de las aplicaciones de IA generativa reportadas dentro de funciones empresariales utilizan modelos o herramientas disponibles públicamente, es menos probable que los empresas de alto rendimiento en IA generativa se valgan de esas opciones disponibles en el mercado a que implementen versiones significativamente personalizadas de esas herramientas o que desarrollen sus propios modelos patentados.

¿Qué más están haciendo de manera diferente estas empresas de alto rendimiento? Por un lado, están prestando más atención a los riesgos relacionados con la IA. Quizá porque se encuentran más avanzadas en su recorrido, son más propensas que otras empresas a declarar que sus organizaciones han experimentado todas las consecuencias negativas de la IA generativa sobre las que se les inquirió, desde la ciberseguridad y la privacidad personal, hasta la explicabilidad y las infracciones en la propiedad intelectual. Teniendo esto en cuenta, son más proclives que otras a informar de que sus organizaciones toman en consideración dichos riesgos, así como el cumplimiento normativo, el impacto medioambiental y la estabilidad política, por ser relevantes en el uso de la IA generativa, y declaran que toman medidas para mitigar más riesgos que otras organizaciones.

También es mucho más probable que las empresas de alto rendimiento en IA generativa declaren que sus organizaciones siguen un conjunto de buenas prácticas relacionadas con el riesgo. Por ejemplo, tienen casi el doble de probabilidades que otras de implicar al área legal y de incorporar revisiones de riesgos en las primeras fases del desarrollo de soluciones de IA generativa. También son mucho más propensas que otras a emplear una amplia variedad de otras buenas prácticas, desde prácticas relacionadas con la estrategia, hasta aquellas relacionadas con el escalamiento.

Además de experimentar los riesgos de la adopción de la IA generativa, las empresas de alto rendimiento se han topado con otros desafíos que pueden servir como advertencias para otras. El 70% declara que ha experimentado dificultades relacionadas con los datos, incluyendo la definición de procesos para la gobernanza de datos, el desarrollo de la capacidad de integrar rápidamente datos en modelos de IA y una cantidad insuficiente de datos de entrenamiento, lo que subraya el papel esencial que desempeñan los datos en la captura de valor. Las empresas de alto rendimiento también son más propensas que otras a manifestar haber experimentado desafíos con sus modelos operativos, como la implementación de formas ágiles de trabajo y una gestión eficaz del rendimiento de la aceleración.

El impacto de la robótica en la industria y en la fuerza laboral

El informe “Automation in Manufacturing” de Cecimo estudia este efecto

La automatización ofrece importantes beneficios para el sector de fabricación, ya que agiliza las operaciones, reduce los costes de producción y minimiza los errores humanos, lo que sitúa a las empresas europeas a la vanguardia de la innovación y el liderazgo del mercado mundial. El estudio “Automation in Manufacturing” de Cecimo informa a los responsables políticos, los líderes industriales y los educadores sobre la importancia de centrarse en el desarrollo de soluciones de automatización y su impacto en el sector de la fabricación avanzada.

La rápida evolución de la automatización en la fabricación avanzada está transformando el escenario de la fabricación, impulsando avances tecnológicos sin precedentes e influyendo de manera significativa en los mercados laborales de todo el mundo. A medida que las industrias se esfuerzan por mejorar la eficiencia, la precisión y la productividad, la integración de soluciones como la robótica, la inteligencia artificial (IA) y el Internet Industrial de las Cosas (IIoT) están apoyando la evolución de la fabricación hacia nuevos niveles de autonomía, conectividad y rendimiento.

Sin embargo, el crecimiento de la automatización también presenta retos y oportunidades importantes para la fuerza laboral. A medida que las máquinas y los sistemas de inteligencia artificial asumen cada vez más funciones que tradicionalmente desempeñaban los humanos, existe una creciente necesidad de que los empleados se adapten a nuevos conjuntos de habilidades y funciones laborales. Por lo tanto, la transición hacia la automatización en la fabricación requiere una reevaluación de los programas educativos y formativos para garantizar que la fuerza laboral esté cualificada con las nuevas habilidades requeridas.

Actualmente, según Cecimo, nos encontramos al comienzo de la curva de integración de la tecnología de automatización en la fabricación, lo que requiere un enfoque estratégico a nivel de toda la industria para incorporar mejor las tecnologías avanzadas innovadoras en el proceso de fabricación. Al analizar los intrincados beneficios y barreras de la automatización y la dinámica de la fuerza laboral, el informe “Automation in Manufacturing” tiene como objetivo informar a los responsables políticos, los líderes industriales y los educadores sobre la importancia de centrarse en el desarrollo de soluciones de automatización y su impacto en el sector de la fabricación avanzada.

LOS BENEFICIOS DE LA AUTOMATIZACIÓN PARA LA INDUSTRIA DE FABRICACIÓN

La automatización ofrece importantes beneficios para el sector de fabricación, ya que agiliza las operaciones, reduce los costes de producción y minimiza los errores humanos, lo que sitúa a las empresas europeas a la vanguardia de la innovación y el liderazgo del mercado mundial. Al facilitar una mayor colaboración entre humanos y máquinas, la automatización permite a los trabajadores enfocarse en tareas más complejas y creativas, mientras que la robótica avanzada se encarga de las tareas repetitivas o peligrosas. Esta transformación no sólo aumenta la productividad, sino que también garantiza una mayor calidad y fiabilidad en la producción, ya que las máquinas ofrecen resultados repetibles con menos defectos. Además, la automatización aporta una mayor flexibilidad a los procesos de fabricación, lo que posibilita una rápida adaptación a las demandas del mercado y a los avances tecnológicos. También refuerza la seguridad en el puesto de trabajo, al reducir los errores humanos y minimizar los riesgos asociados a las tareas peligrosas. Por último, la automatización contribuye a mejorar la sostenibilidad, optimizando el uso de los recursos y reduciendo el impacto

A medida que las máquinas y los sistemas de inteligencia artificial asumen cada vez más funciones que tradicionalmente desempeñaban los humanos, existe una creciente necesidad de que los empleados se adapten a nuevos conjuntos de habilidades y funciones laborales

medioambiental mediante un control preciso y operaciones eficientes.

Calidad y fiabilidad mejoradas

La automatización garantiza la uniformidad en la producción, lo que beneficia la calidad general del producto y mejora la fiabilidad del proceso. Los sistemas de control de calidad automatizados monitorizan e inspeccionan continuamente los productos durante la fabricación, identificando y corrigiendo las desviaciones de inmediato. Este circuito de retroalimentación en tiempo real detecta los defectos de manera temprana, lo que minimiza el material desechado y mejora la calidad del producto. Con procedimientos precisos y repetibles, los sistemas automatizados entregan constantemente productos que cumplen con los estándares de alta calidad. Esto no sólo mejora la satisfacción del cliente, sino que también fortalece la reputación de las empresas en cuanto a fiabilidad y excelencia.

Mayor flexibilidad

La automatización mejora de manera significativa la flexibilidad, lo que permite que los sistemas se adapten rápidamente a las demandas de producción cambiantes y a la introducción de nuevos elementos. Este mayor control sobre los procesos automatizados supone que los fabricantes puedan aumentar fácilmente los volúmenes de producción en respuesta a las demandas del mercado o integrar nuevas líneas de productos sin tiempos de inactividad sustanciales ni reajustes extensos. Esta flexibilidad no solo mejora la eficiencia, sino que también permite a los fabricantes responder rápidamente a las cambiantes preferencias de los consumidores y a los avances tecnológicos, lo que les ayuda a mantener una ventaja competitiva en el mercado.

Seguridad reforzada

La automatización minimiza la necesidad de intervención humana, lo que reduce el riesgo de accidentes y errores. Los sistemas automatizados están programados para seguir protocolos de seguridad estrictos de manera constante, lo que elimina la variabilidad y la posibilidad de error humano. Estos sistemas pueden monitorizar continuamente los posibles peligros y reaccionar rápidamente ante cualquier anomalía, como fallos en las máquinas o cambios ambientales, con un nivel de precisión y velocidad que supera las capacidades humanas. Además, la automatización reduce la necesidad de que los trabajadores realicen tareas peligrosas, lo que minimiza de manera significativa la probabilidad de lesiones en el puesto de trabajo. En general, la integración de tecnologías automatizadas en la fabricación no solo garantiza un entorno de trabajo más seguro, sino que también mejora el cumplimiento de las normas de seguridad de la industria, lo que conduce a un proceso de producción más confiable y seguro.

Sostenibilidad mejorada

La automatización en la fabricación mejora de manera significativa la sostenibilidad, al incrementar la eficiencia de los recursos y reducir las emisiones mediante mecanismos de control precisos. Esta precisión minimiza el material desechado, optimiza la planificación y programación de procesos y reduce el con-



Según Cecimo, nos encontramos al comienzo de la curva de integración de la tecnología de automatización en la fabricación

sumo de energía, lo que se traduce en una menor huella de carbono. Los sistemas automatizados son especialmente eficaces a la hora de reciclar y reutilizar materiales, lo que minimiza la necesidad de nuevos recursos y mitiga el impacto medioambiental. Con la monitorización en tiempo real, los procesos automatizados garantizan el cumplimiento de la normativa medioambiental y permiten realizar ajustes inmediatos en los procesos para minimizar el daño medioambiental. Además, estos sistemas reducen el consumo de energía al funcionar solo cuando sea necesario y ajustar las operaciones a las tarifas de energía fuera de horas punta.

Colaboración más sólida entre humanos y máquinas

La automatización promueve una colaboración eficaz entre humanos y máquinas, al mejorar las capacidades cognitivas y creativas de los trabajadores, en lugar de reemplazarlas. La robótica avanzada, incluidos los robots colaborativos (cobots), permite a los humanos participar en tareas intelectualmente más estimulantes mientras los cobots se encargan de tareas repetitivas o peligrosas, lo que mejora la seguridad general de los trabajadores. Al trabajar junto a los humanos, los cobots reducen el riesgo de accidentes y agilizan la recogida de datos, lo que conduce a una resolución más rápida de los problemas de seguridad.

Retos en la integración de la automatización

La adopción de la automatización en la fabricación presenta varias barreras iniciales habituales que pueden impedir su implementación. Entre ellas, se incluyen el miedo al cambio, la dificultad para identificar áreas aptas para la automatización y los altos costes iniciales. Estas barreras, en conjunto, dificultan la integración sin problemas de las tecnologías de automatización, pese a su potencial a la hora de impulsar la eficiencia y la productividad de la fabricación.

Gestión y análisis de datos

La integración de soluciones de automatización genera grandes cantidades de datos procedentes de sensores, máquinas y procesos. Gestionar estos datos y transformarlos en información procesable es un importante desafío técnico. Implementar soluciones de gestión y análisis de datos implica configurar una infraestructura de datos sólida, que incluya capacidades de almacenamiento, procesamiento y análisis. Además, aprovechar tecnologías como el aprendizaje automático y la inteligencia artificial para analizar datos en tiempo real y tomar decisiones predictivas requiere algoritmos sofisticados y una gran capacidad computacional. Por lo tanto, desarrollar estas capacidades e integrarlas en las operaciones de fabricación existentes es una tarea compleja y que requiere muchos recursos.

Experiencia técnica

La integración de soluciones de automatización industrial en los procesos de fabricación exige un alto nivel de experiencia técnica. La transición de sistemas manuales o semiautomatizados a operaciones totalmente automatizadas requiere un profundo conocimiento sobre diferentes tecnologías (por ejemplo, IIoT). Los ingenieros y técnicos deben recibir formación para entender las complejidades de estas tecnologías y cómo interactúan dentro de un entorno de fabricación más amplio. Esto incluye, por ejemplo, el diseño y la implementación de interfaces personalizadas para garantizar una comunicación fluida e interoperabilidad entre los sistemas heredados y los nuevos equipos automatizados. Por lo tanto, adquirir y desarrollar esta experiencia dentro de una empresa a menudo requiere una inversión significativa en formación y contratación, lo que hace que la integración de soluciones de automatización industrial sea una tarea compleja y que requiere muchos recursos.

Integración e interoperabilidad de sistemas

Los entornos de fabricación suelen estar compuestos por una gran variedad de máquinas, dispositivos y software, muchos

de los cuales no fueron diseñados originalmente para funcionar juntos. Para lograr una comunicación fluida y un intercambio de datos entre estos sistemas diferentes, es necesario desarrollar interfaces a medida, soluciones de middleware y, probablemente, adoptar protocolos de comunicación estandarizados. Por lo tanto, garantizar que las nuevas soluciones de automatización puedan integrarse eficazmente con la infraestructura existente sin causar interrupciones es una tarea compleja y exigente a nivel tecnológico.

Vulnerabilidades en ciberseguridad

Con la creciente conectividad de los sistemas de automatización industrial a través de IIoT, la ciberseguridad se ha convertido en una cuestión crítica para todas las empresas. Los sistemas de fabricación automatizada son objetivos prioritarios para los ciberataques, que pueden dar como resultado tiempos de inactividad de la producción, violaciones de datos y una propiedad intelectual en riesgo. La implementación de medidas de ciberseguridad robustas requiere un enfoque integral que incluya una arquitectura de red segura, actualizaciones habituales de software, monitorización continua y formación a los empleados en mejores prácticas en ciberseguridad. Por esta razón, desarrollar y mantener estos protocolos de seguridad para protegerse frente a amenazas en constante evolución presenta un reto tecnológico significativo para las empresas de fabricación.

HABILIDADES PARA SATISFACER LAS NECESIDADES FUTURAS DE LA INDUSTRIA

El Foro Económico Mundial (WEF) predice que la adopción acelerada de la automatización y la redefinición de la división del trabajo entre humanos y máquinas afectarán a muchos empleos en la industria de fabricación, lo que podría frenar la creación de empleo. Si bien no todos los empleos estarán totalmente automatizados, una parte significativa puede verse desplazada, en particular los trabajadores de nivel medio en puestos como ventas, administración de oficinas, producción, artesanía y reparación. Este cambio podría conducir a una polarización del empleo, con un crecimiento de los empleos con alta cualificación y salarios altos y de los empleos con baja cualificación, lo que incrementará aún más la desigualdad de ingresos.

Correlación positiva entre automatización y empleo

La automatización transforma el trabajo humano a través de tres mecanismos principales: sustitución, complementariedad y creación de nuevas tareas. A medida que la Industria 4.0 avanza integrando automatización e IA, la atención sigue enfocándose en el elemento humano. Según el Foro Económico Mundial, las máquinas se encargan del 34% de las tareas relacionadas con las empresas, mientras que los humanos manejan el 66% restante. En las dos próximas décadas, las industrias probablemente harán frente a la escasez de trabajadores, lo que hace que la robótica y la automatización sean cruciales para llenar estos huecos. El informe sobre habilidades de Cecimo "From survey to strategy: understanding skills trends in advanced manufacturing" destaca la creciente importancia de las habilidades digitales y de la robótica en la fabricación, subra-



yando que los roles profesionales requerirán habilidades más avanzadas. Además, la automatización no solo reemplaza las tareas manuales peligrosas con robots, sino que también crea empleos más seguros, mejora las condiciones laborales, aumenta la productividad y complementa las habilidades humanas. La automatización tiene el mérito de eliminar mucho trabajo no deseado y, al mismo tiempo, impulsar la productividad y elevar los estándares laborales.

En cuanto a la reasignación de tareas para los trabajadores menos cualificados cuando se implementa la automatización, un error habitual es pensar que la automatización conduce a pérdidas generalizadas de empleo. Sin embargo, no es habitual en la industria que las empresas despidan a empleados solo porque incorporen la automatización a sus procesos de producción. En lugar de eliminar puestos de trabajo, la automatización a menudo los transforma. Las tareas que antes eran manuales y repetitivas se pueden automatizar, lo que permite a los trabajadores enfocarse en actividades más complejas y de valor añadido. Las empresas suelen reasignar a los empleados funciones que requieren habilidades humanas, como la resolución de problemas, la supervisión y el mantenimiento de sistemas automatizados. Esta transición puede generar oportunidades de mejora de las habilidades de la fuerza laboral, fomentando un equipo más versátil y capacitado. Por lo tanto, en lugar de representar una amenaza para el empleo, la automatización puede servir como catalizador para la evolución del empleo y el crecimiento dentro de una empresa.

Surgimiento de empleos nuevos y más cualificados: redefiniendo el factor humano

La automatización puede crear nuevos puestos técnicos y altamente cualificados que no existían antes de su integración. También puede abordar la escasez de mano de obra estabilizando la producción en regiones con disponibilidad limitada de mano de obra, lo que garantiza un crecimiento continuo pese a una fuerza laboral cada vez menor. Sin embargo, la participación humana sigue siendo fundamental para el éxito de la industria. Un enfoque integrado que combina las fortalezas humanas con los sistemas automatizados genera los mejores resultados. Ofrecer oportunidades de mejora de las habilidades e involucrar a los empleados en la implementación de la automatización fomenta una cultura empresarial de apoyo, lo que mitiga la resistencia al cambio.

La automatización y la digitalización aumentan el atractivo del sector de fabricación al fomentar las habilidades deseables, transformar el tipo de empleos creados y aumentar la satisfacción de los trabajadores. Tradicionalmente asociada al trabajo manual, la industria ha tenido dificultades a la hora de atraer a jóvenes talentos. Las tecnologías avanzadas están haciendo que la fabricación sea más atractiva para una nueva generación de trabajadores.

Aunque inicialmente la automatización puede destruir algunos puestos de trabajo, a largo plazo genera numerosas oportunidades laborales. El impacto de la automatización en el empleo implica efectos tanto de sustitución como de compensación, fomentando en última instancia una relación complementaria entre humanos y máquinas. A medida que la tecnología de automatización evolucione, aumentará la demanda de mano de

obra altamente cualificada para trabajar junto con los sistemas automatizados. Esta demanda abarcará campos como la investigación y el diseño de la automatización, la fabricación de equipos y su aplicación. Por ejemplo, puede requerirse un ingeniero de IA por cada diez robots inteligentes de gran tamaño, mientras que los robots más pequeños necesitarán aún más ingenieros.

Adaptar la fuerza laboral para satisfacer los cambiantes requerimientos de la automatización es crucial. La automatización libera a los empleados a la hora de enfocarse en tareas de mayor valor, pero también requiere formación y desarrollo constantes de habilidades. La brecha de habilidades en el funcionamiento y el mantenimiento de los sistemas de automatización presenta un reto significativo. A medida que la tecnología de automatización avanza, el impacto en la mano de obra poco cualificada se vuelve más pronunciado. Sin embargo, junto con la experiencia técnica, habilidades “blandas” como el pensamiento analítico, la creatividad y la flexibilidad se valoran cada vez más.

Los programas de reciclaje y actualización de habilidades son esenciales para ayudar a los trabajadores reemplazados a realizar la transición hacia nuevas oportunidades. A pesar del gasto y la inflexibilidad de los robots, las empresas están invirtiendo en automatización para abordar los retos en la contratación y retención de trabajadores. Es importante reconocer que no toda la automatización conduce a la sustitución laboral; los robots colaborativos (cobots), por ejemplo, están diseñados para trabajar junto con los humanos, lo que mejora la productividad.

Evolución de las habilidades y los empleos

A medida que las tecnologías de automatización avanzan, la variedad de tareas que pueden llevar a cabo se amplía, abarcando tanto tareas manuales sencillas y repetitivas, como tareas mentales moderadamente complejas, como la programación y el desarrollo de software. Esta evolución afecta a la fuerza laboral tanto del fabricante de equipos originales (OEM) como del usuario final, con distintas variaciones. Por parte del OEM, existe una creciente necesidad de formación de ingenieros de servicio en equipos y software para mejorar los procesos de producción. Mientras tanto, por parte del usuario final, existe una creciente demanda de formación de ingenieros de mantenimiento en equipos y software. En general, para que se adopten plenamente las soluciones de automatización en las empresas de fabricación, se requiere formación para perfiles profesionales como operarios, ingenieros de mantenimiento, ingenieros de aplicaciones y servicios de consultoría.

Sin embargo, dicha formación no debe centrarse solo en el conocimiento teórico, sino también en las habilidades adquiridas mediante la formación en el trabajo, el aprendizaje y la experiencia práctica. Además, las interacciones sociales con managers y compañeros para el coaching, la mentoría y el feedback constructivo son cruciales. Esto incluye los aspectos sociales de la formación, tales como actitud y comportamiento, que se traducen fundamentalmente en habilidades. Por ejemplo, la academia GFAC utiliza el modelo 70:20:10 para la formación. De acuerdo a este modelo, el 70% de la formación se centra en la aplicación del aprendizaje en el puesto de trabajo, el 20% en formación social como coaching o mentoría y el 10% en formación formal a través de cursos y programas.

Los empleados en fabricación avanzada necesitarán una combinación de habilidades técnicas y “blandas”, tal como subraya el informe sobre habilidades de Cecimo. Algunas de las principales habilidades técnicas incluirán:

- Robótica y automatización: entendimiento del funcionamiento, la programación, el servicio y el mantenimiento de los sistemas robóticos.
- Mecanizado CNC: funcionamiento y programación de máquinas CNC.
- Mecatrónica: integración de ingeniería mecánica, electrónica y de software para controlar sistemas automatizados.
- Software CAD/CAM: diseño y modelado de piezas utilizando software CAM/CAD.

Las habilidades esenciales centradas en el ser humano incluyen:

- Comunicación: transmisión de información técnica con claridad.
- Pensamiento analítico: análisis de problemas, identificación de causas raíz e implementación de soluciones eficaces.
- Adaptabilidad y agilidad de aprendizaje: mantenerse al día de los últimos avances tecnológicos y adaptarse a nuevos roles y responsabilidades a medida que la tecnología evolucione.

En conclusión, un balance equilibrado tanto en habilidades técnicas como “blandas” es esencial en un escenario que ofrece entrenamiento versátil combinado con experiencia práctica y aprendizaje formal. El aprendizaje continuo y la flexibilidad empoderarán a los trabajadores para adaptarse mejor a una industria automatizada, garantizando que sigan siendo activos valiosos en un mercado laboral dinámico.

El apoyo de la UE para la automatización en la fabricación

La UE ha sido activa apoyando y promoviendo la automatización en la fabricación a través de sus programas de financiación y sus políticas. Este apoyo es parte de un esfuerzo más amplio para reforzar la competitividad y la sostenibilidad de la industria europea de fabricación.

Programa / Iniciativa

- Digital Europe Programme: financiación de proyectos relacionados con la computación de alto rendimiento, IA, ciberseguridad y habilidades digitales de fabricación.
- Horizon Europe: financiación de I+D en tecnologías de fabricación avanzada como robótica, IA y soluciones de Industria 4.0.
- European Innovation Council (EIC): subvenciones e inversiones para start-ups y pymes que trabajan en tecnologías innovadoras, incluyendo automatización avanzada.
- Factories of the Future (FoF): colaboración público-privada dirigida a mejorar la base tecnológica de la fabricación de la UE.
- European Digital Innovation Hubs: asistencia en la mejora de los procesos empresariales y de producción, productos y servicios utilizando tecnologías digitales.

Estrategia / Política

- Estrategia industrial: destaca la digitalización y el despliegue de tecnologías de fabricación avanzada.
- Green Deal y Plan de Acción de Economía Circular: la automatización y las tecnologías como habilitadores clave para reducir residuos, mejorar la eficiencia de recursos y los procesos de fabricación sostenibles.
- Agenda de habilidades: incluye iniciativas de recualificación y mejora de habilidades para la adaptación de la fuerza laboral a escenarios de fabricación automatizados y digitales.

La adopción estratégica de la automatización no solo refuerza la base industrial de la UE, sino que también fomenta una ventaja competitiva sólida en el mercado internacional. Investigando sobre tecnologías de automatización, la UE podría superar algunos de los retos actuales, estimular la competitividad e impulsar el crecimiento económico. Este enfoque proactivo posiciona a la UE como un potencial líder de mercado en soluciones de automatización para la industria de fabricación, estableciendo un punto de referencia para la innovación y la eficiencia a nivel mundial.

RECOMENDACIONES

A medida que las industrias se encaminan hacia un futuro más inteligente, la necesidad de recursos financieros y de una fuerza laboral de fabricación cualificada, especializada en implementación, mantenimiento y programación, es crítica. Este cambio subraya la importancia del aprendizaje continuo y de las iniciativas de formación personalizadas de cara a preparar a los empleados para la evolución de los requerimientos de habilidades. Sin embargo, la tecnología por sí sola no puede crear, innovar o resolver problemas complejos. Adoptar la Industria 4.0 requiere una cultura centrada en el aprendizaje continuo, el crecimiento y el apoyo financiero.

Es probable que la industria y la competitividad ocupen un lugar más destacado en el próximo Programa Marco (FP10) para la financiación de la investigación. Los informes de Enrico Letta y Mario Draghi destacan la importancia de estos temas y la competitividad de las industrias europeas, haciendo hincapié en la necesidad de trabajar estrechamente con la industria en el próximo mandato institucional para abordar los desafíos de la automatización.

Recomendaciones para la industria

- Promoción de la formación académica y profesional: Para abordar la escasez de ingenieros de automatización, las industrias deben enfocarse tanto en la educación académica como en la formación profesional, para crear una fuerza laboral cualificada con know-how práctico.
- Colaboración de las partes interesadas para el desarrollo de habilidades: La colaboración entre las partes interesadas puede preparar a la fuerza laboral para la Industria 4.0. Los programas formativos y educativos deben diseñarse para dotar a las personas de las habilidades necesarias para las

empresas, mientras que las empresas deben mantenerse informadas sobre las oportunidades educativas disponibles por parte de los proveedores de robots, las instituciones educativas u organizaciones de terceros.

- Educación del usuario final: La industria y los responsables políticos deben colaborar para educar a los usuarios finales sobre las posibilidades que ofrecen las tecnologías de fabricación avanzada. Una comunicación clara y continua es esencial para informar a empresas de todos los tamaños sobre los beneficios, la accesibilidad y el potencial de estas tecnologías, impulsando así la adopción y minimizando los conceptos erróneos.
- Fomento de la colaboración en la digitalización de la fabricación: Los Centros Europeos de Innovación Digital (EDIH) son esenciales para ayudar a las pymes en la digitalización. La colaboración con redes de innovación digital financiadas por la UE puede ofrecer a las empresas un apoyo valioso, experiencia técnica, orientación y acceso a oportunidades de financiación y formación.
- Programas de formativos a medida: Las industrias deben trabajar en estrecha colaboración con los proveedores de automatización para desarrollar programas formativos que proporcionen a los empleados las habilidades técnicas que necesitan para operar sistemas de automatización. La implementación de programas de aprendizaje basados en el trabajo, junto con la facilitación de la transferencia de conocimientos a través de programas de documentación y tutoría, puede fomentar el aprendizaje continuo.
- Recualificación y mejora de las habilidades: La inversión en iniciativas de recualificación y mejora de las habilidades puede ayudar a los trabajadores a realizar la transición a funciones que complementen los procesos de fabricación automatizados. La formación en áreas como análisis de datos, funcionamiento de la robótica, mecanizado CNC, mantenimiento, etc. será particularmente valiosa.
- Reasignación de tareas: Es importante abordar el desplazamiento de puestos de trabajo reasignando tareas para los trabajadores menos cualificados que se ven afectados por la automatización, garantizando que sigan contribuyendo de manera significativa a la fuerza laboral.

Recomendaciones para los responsables políticos

- Inversión en tecnología de automatización: Los responsables políticos nacionales y de la UE deberían apoyar y reconocer la automatización industrial como un componente fundamental de la fabricación moderna, integrándola en los marcos económicos y educativos nacionales y de la UE. Los responsables políticos deberían fomentar la inversión en tecnologías de automatización de vanguardia mediante subvenciones, subsidios, incentivos fiscales y la inclusión de la automatización en la taxonomía con beneficios “premium” para su adopción. Esto incluye establecer normas y directrices claras para la automatización, ofrecer incentivos a las empresas y alinear los programas formativos de la fuerza laboral con las habilidades requeridas para una industria cada vez más automatizada.
- Incentivos para inversiones digitales y verdes: Los responsables políticos deberían introducir incentivos para los usuarios

finales alentándoles a invertir en tecnologías digitales y verdes, promoviendo prácticas sostenibles en la fabricación y apoyando los objetivos medioambientales de la UE.

- Fomento del capital riesgo: Para impulsar la innovación, los responsables políticos deben crear condiciones favorables para la inversión de capital riesgo que pueda respaldar el desarrollo, la ampliación y la comercialización de nuevas tecnologías digitales y de automatización.
- Minimización de las sanciones restrictivas a las exportaciones: El crecimiento de la industria no debe verse obstaculizado por sanciones restrictivas a las exportaciones. Los responsables políticos deben asegurarse de que la regulación excesiva, especialmente en lo que respecta a las tecnologías de doble uso, no obstaculice ni limite la competitividad de las empresas europeas en los mercados internacionales.
- Comercio justo y vigilancia del mercado: Es fundamental que los responsables políticos implementen mecanismos sólidos de vigilancia del mercado para garantizar prácticas comerciales justas y evitar la entrada de productos no conformes en el mercado de la UE, protegiendo así tanto a los consumidores como a los fabricantes europeos.
- Aumento de la financiación de la UE: El próximo programa de financiación europeo debe aumentar las oportunidades de financiación para abordar los desafíos que plantea la adopción y optimización de soluciones de automatización. Es muy importante mejorar las competencias de los operarios e ingenieros de mantenimiento existentes, y es esencial asignar fondos para I+D y desarrollo de competencias. El aprovechamiento de programas como Horizon Europe, Digital Europe, Erasmus+, EIC y el Fondo Europeo de Desarrollo Regional (FEDER) puede ayudar a impulsar las tecnologías de automatización y desarrollar las competencias necesarias de la fuerza laboral.
- Ampliación y aprovechamiento de los EDIHs para la fabricación digital avanzada: La Comisión Europea debería dar prioridad a la ampliación del alcance y las capacidades de los EDIHs, aumentando la financiación y los recursos. El fortalecimiento de la colaboración entre los EDIHs, la industria y el mundo académico mejorará su eficacia a la hora de apoyar a las pymes.
- Inversiones en infraestructura digital: Las inversiones en infraestructura digital, como internet de alta velocidad, centros de datos y ciberseguridad, deben priorizarse para respaldar la adopción generalizada de tecnologías de automatización en toda la UE.
- Marco regulatorio claro y eficaz: La Comisión Europea debe establecer un marco regulatorio claro y accesible que facilite la adopción y la utilización plena de tecnologías de fabricación avanzada en el seno de la base manufacturera de la UE.
- Comunicación clara para contrarrestar ideas preconcebidas: Es esencial abordar la idea errónea de que la automatización destruye empleos; al contrario, la automatización crea nuevos roles con mejores condiciones de trabajo. Es importante comunicar que la automatización es relevante para todo tipo de empresas de fabricación, no solo para la fabricación en serie, y que la programación y la implementación son manejables y accesibles para empresas de todos los tamaños.



CENTRALIZADO DE AIRE

KNOLL
.It works

FILTRACIÓN DE LÍQUIDOS
TRANSPORTE DE VIRUTAS
BOMBEO
AUTOMATIZACIÓN
...



EQUIPO INDIVIDUAL DE AIRE

filter2000

SOLUCIONES PARA TODOS SUS PROCESOS

CON LOS LÍDERES DE CADA SECTOR

CONTÁCTANOS

info@filter2000.com

RUE
BRIQUETTING SYSTEMS

BRIQUETADO



TRATAMIENTO Y RECICLAJE

LANNER 
Anlagenbau GmbH
The Specialist for chip processing

TRITURADO Y CENTRIFUGADO

MDUPUY
TAILOR MADE VACUUMS

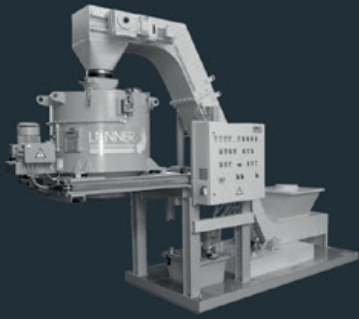
ASPIRACIÓN DE VIRUTAS

Reichmann
CASTING FINISHING

DESBARBADO Y RECTIFICADO

ph-cleantec
mit Sicherheit saubere Ergebnisse

EQUIPOS DE LIMPIEZA



CENTRIFUGADORAS



BRIQUETADORAS



DESINFECCIÓN



FILTRACIÓN DE AIRE



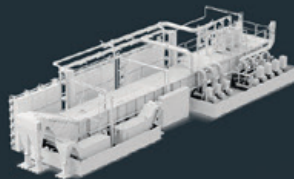
EQUIPOS DE LIMPIEZA



DESBARBADO



TECNOLOGÍA DE TRANSVASE



CENTRAL DE FILTRACIÓN



TRITURADOR DE VIRUTAS



TRANSPORTADORES



FILTRO DE TAMBOR



MICROFILTRACIÓN



FILTRACIÓN POR VACÍO



SISTEMA ALTA PRESIÓN



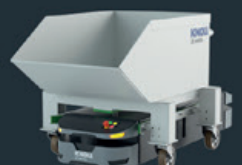
SISTEMA MQL



BOMBAS ALTA PRESIÓN



BOMBAS CENTRÍFUGAS



AUTOMATIZACIÓN

SALVAGNINI IBÉRICA SL

Plaza Julio Gonzalez, 6 local 2

08005 Barcelona - España

T. +34 93 2259125

E. comercial@salvagninigroup.com

P2

Paneladora automática compacta

LA NUEVA SOLUCIÓN FLEXIBLE PARA EL PLEGADO



20-21 Noviembre
PABELLÓN 9, STAND C42



**¡NUEVAS MEDIDAS!
P2-1620 Y P2-2720**



**LONGITUD MÁXIMA DE PLEGADO:
HASTA 2750 MM**



**ESPESORES DE PLEGADO:
DESDE 0.5 HASTA 3.2 MM**



**SIN CAMBIO DE
HERRAMIENTAS**

Salvagnini amplia su abanico de paneladoras compactas P2 con una nueva medida inferior y una nueva medida superior. Más de 4.000 instalaciones en 80 países, la fabrica europea más grande dedicada a la fabricación de paneladoras y más de 40 años de experiencia y competencias.

salvagnini

