

La complejidad de automatizar, automatizar la complejidad

Jaime Díaz Maag
Mayo 2024





Agenda

+ La complejidad de automatizar...

- Tendencias
- Objetivos
- Comparativa
- La complejidad

+ ...automatizar la complejidad

- Clasificación
- La automatización flexible
- Requisitos
- Ejemplo

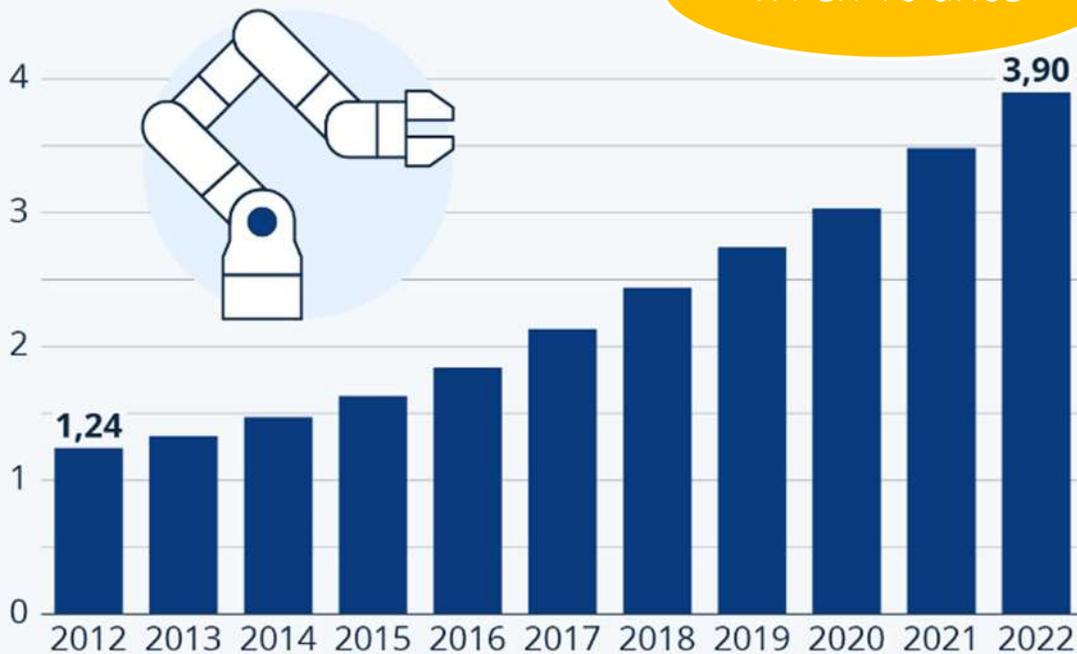
La complejidad de automatizar...

TENDENCIAS



El ascenso de los robots

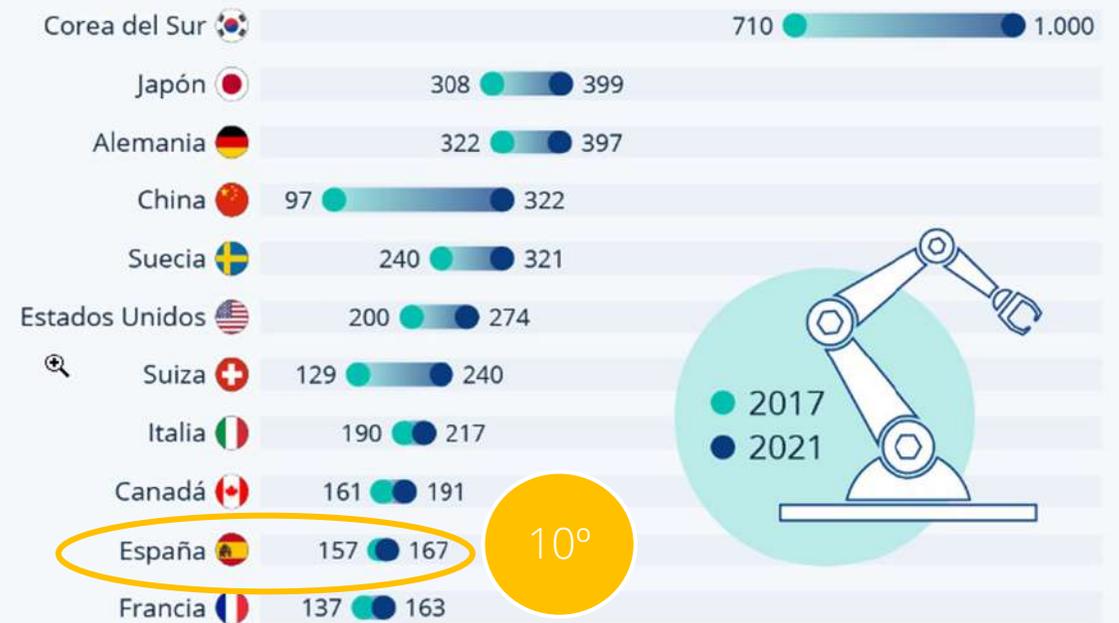
Stock operativo mundial de robots industriales
(en millones de unidades)



x4 en 10 años

La carrera hacia la robotización

Número de robots instalados por cada 10.000 empleados
en la industria manufacturera



10%

Países seleccionados.
Promedio mundial: 141 robots por cada 10.000 empleados en 2021.
Fuente: Federación Internacional de Robótica

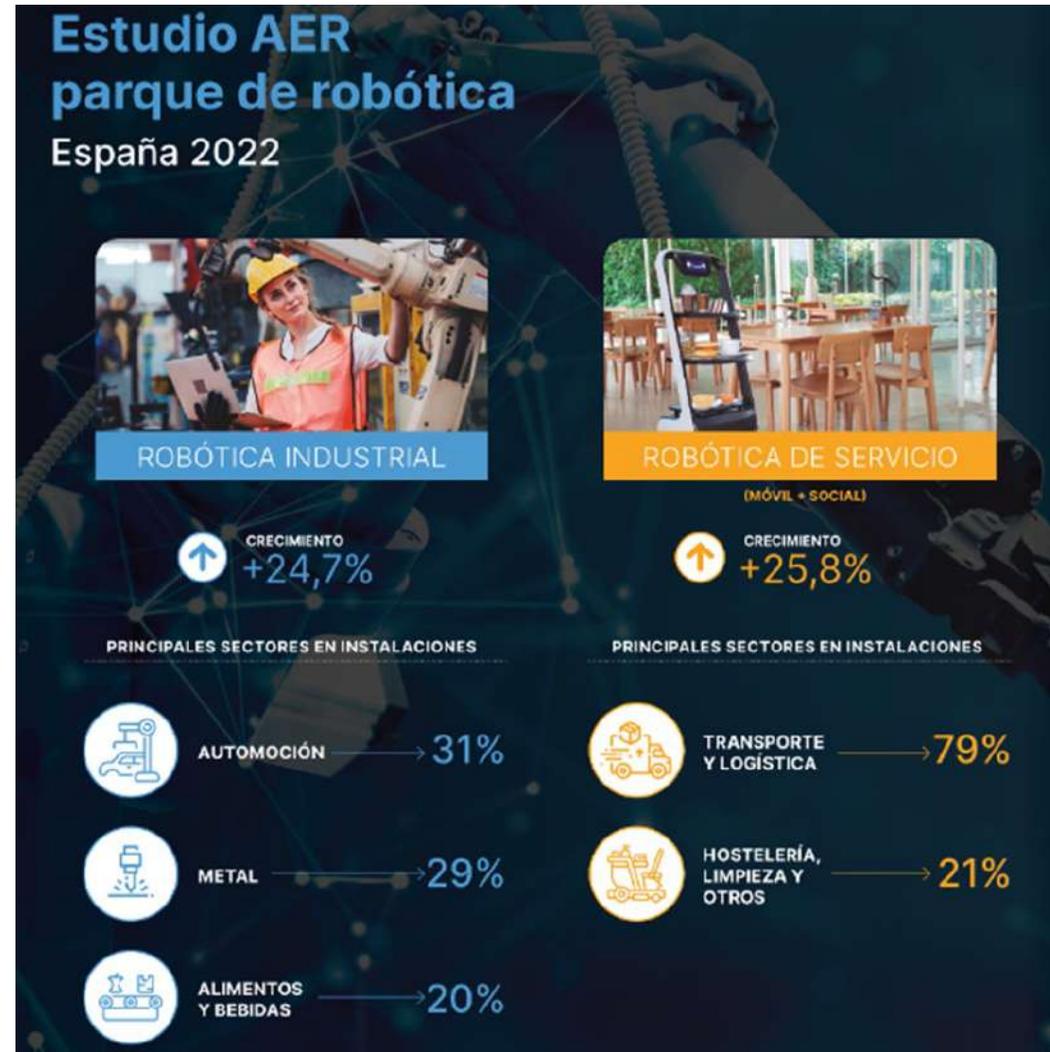
Fuente: IFR

La complejidad de automatizar...

TENDENCIAS



España, por sectores



La complejidad de automatizar...

Objetivos



Objetivos

- + Reducir costes en materiales, mano de obra y energía.
- + Mejora en las condiciones de fabricación y supresión de las actividades peligrosas, mejorando la seguridad del empleado.
- + Uniformidad y calidad en los procesos productivos
- + Reducir los tiempos de producción y por lo tanto los plazos de entrega
- + **Mejorar la competitividad**

Requisitos

- + Elevada inversión
- + Conocimientos especializados para la puesta en marcha
- + Producto diseñado para automatizar
- + Equipos de planta formados para el manejo y mantenimiento de las instalaciones
- + **ROI (Ahorro / Coste de la inversión)**

La complejidad de automatizar...

ANÁLISIS



Puerta de coche

Prensa

Soldadura

Ciclo = segundos
Mano de obra → 0



Puerta de ascensor

Corte

Plegado

Soldadura

Ciclo = minutos
Mano de obra > 0

La complejidad de automatizar...

ANÁLISIS



COMPLEJIDAD DEL PRODUCTO

Ciclo = segundos
Mano de obra → 0

Ciclo = minutos
Mano de obra > 0



Puerta de ascensor

Corte

Plegado

Soldadura

...automatizar la complejidad

LA COMPLEJIDAD



La complejidad de producto en el sector de la elevación:

- + Gran variedad de necesidades de los clientes
- + Adaptaciones dimensionales
- + Diferentes normativas
- + Requerimientos estéticos
- + Numerosos cambios en el diseño

Todo deriva en una complejidad de producto que hace que la fabricación sea en muchos casos de **piezas de bajo volumen e incluso personalizadas, tradicionalmente enemigas de la automatización**

...automatizar la complejidad

CLASIFICACIÓN



Clasificación de las automatizaciones por complejidad:



Automatización	Cuando emplear	Ventajas	Desventajas
Fija	<ul style="list-style-type: none">Gran volumen de producción de piezas y ciclos de vida largos	<ul style="list-style-type: none">Máxima eficienciaBajo coste por unidad	<ul style="list-style-type: none">InflexibilidadGran inversión inicial
Programable	<ul style="list-style-type: none">Producción por lotes, productos con diferentes opciones	<ul style="list-style-type: none">Bajo coste para altos volúmenes de piezasFlexibilidad para cambiar con cambios en el producto	<ul style="list-style-type: none">Se requiere mucho tiempo para ajustarlo a nuevos productosMayor coste en relación con la automatización fija
Flexible	<ul style="list-style-type: none">Bajos ratios de producción, variedad por demanda	<ul style="list-style-type: none">Flexibilidad para cambiar con variaciones en el diseño.Adaptable a productos personalizados	<ul style="list-style-type: none">Gran inversión inicialMayor coste en relación con la automatización fija y la programable



...automatizar la complejidad

CLASIFICACIÓN



Fija:

Programable:



Soldadura de carrocerías de coche

Pintura: lotes por color

...automatizar la complejidad

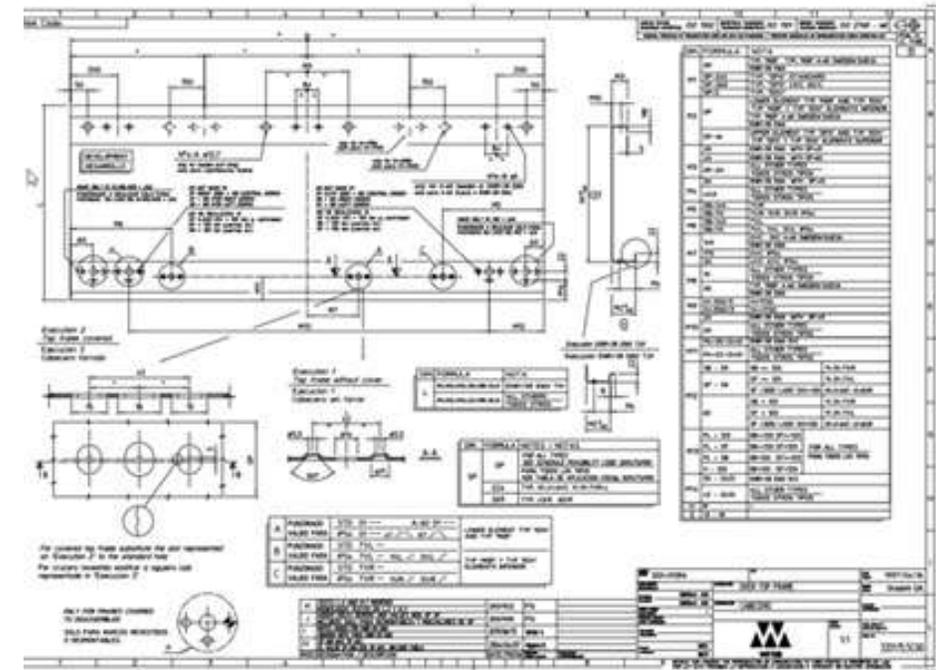
AUTOMATIZACIÓN FLEXIBLE

Características que debe cumplir:

- + Planos paramétricos, "infinitas" piezas diferentes → se abandona el concepto de programa o receta, programación compleja por fórmulas. Lo que se fabrica ya no es una referencia, es un conjunto de variables que la definen
- + Cada pieza distinta de la anterior → minimizar tiempos de cambio de modelo
- + Fácil programación (o ninguna) ante cambios de diseño

Consecuencias:

- + Máquina compleja y cara
- + Proveedores reticentes, acompañamiento necesario en el proyecto
- + Para un ROI óptimo, se deben incluir muchas variedades en la máquina.

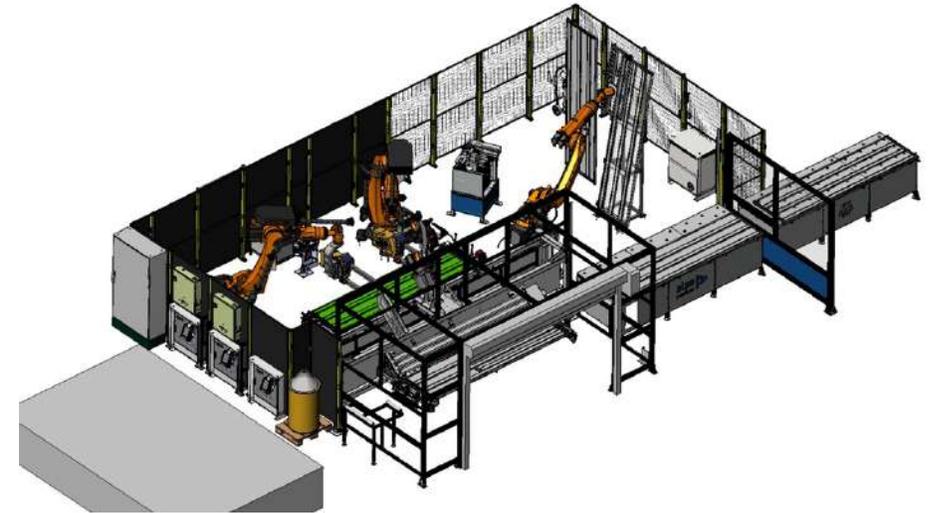
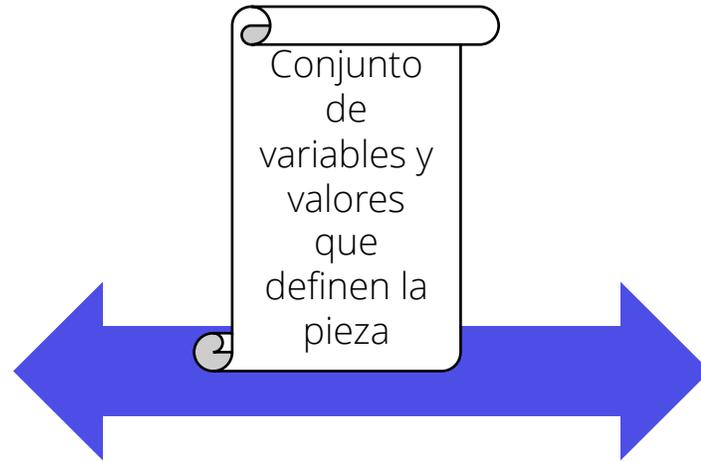
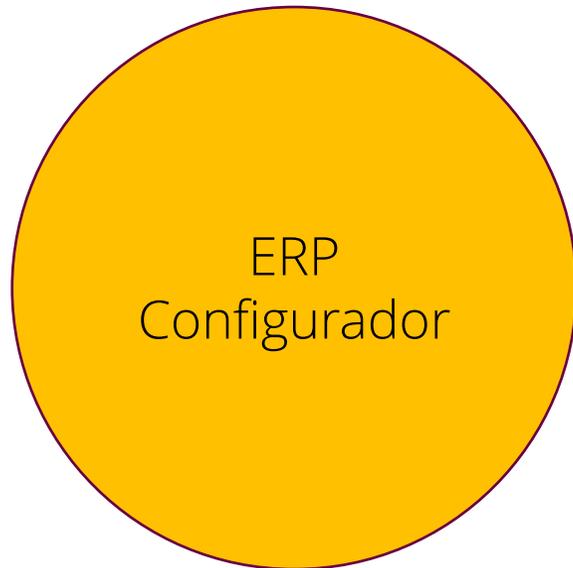


...automatizar la complejidad

REQUISITOS



Tener datos



...automatizar la complejidad

EJEMPLOS



Corte (láser o punzonado) con carga y descarga automática:

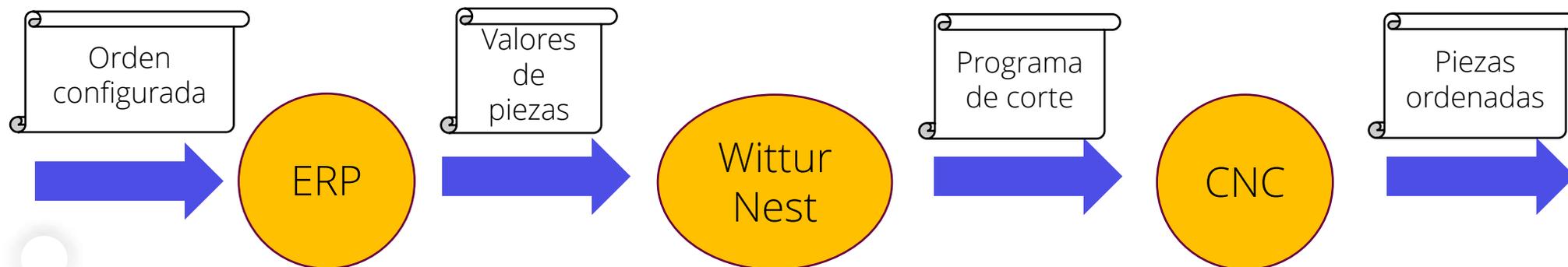
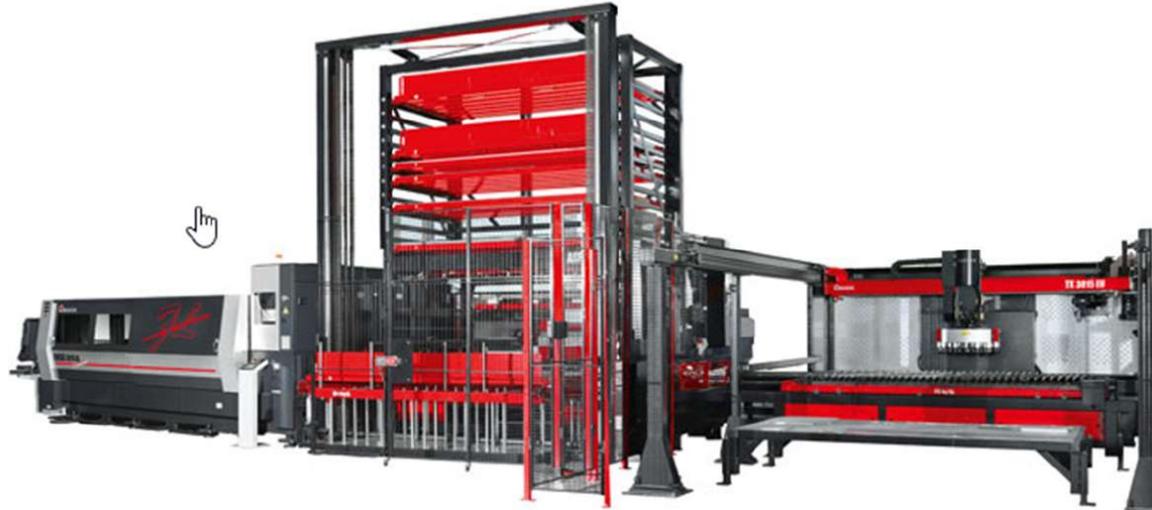


...automatizar la complejidad

EJEMPLOS



Corte (láser o punzonado) con carga y descarga automática:



...automatizar la complejidad

EJEMPLOS



Plegado: Plegadora robotizada



...automatizar la complejidad

EJEMPLOS



Soldadura: Célula de soldadura robotizada de hojas



...automatizar la complejidad

EJEMPLOS



Montaje: Robot de aplicación de silicona, control de calidad por visión artificial



...automatizar la complejidad

CONCLUSIÓN



Conclusiones

- + La complejidad de producto es cara
 - Diseña tu producto pensando en fabricar de manera automatizada

- + Automatizar hoy en día es indispensable para ser competitivo
 - Contrata ingenieros para automatizar
 - Adapta tu plantilla (producción, mantenimiento, calidad...)



La complejidad
cuesta dinero.

GRACIAS

+Jaime Díaz Maag (jaime.diaz@wittur.com)