

Célula 4.0 en la Automotive Smart Factory



Estrategia, Operaciones, Ingeniería,
Tecnologías de la información



Célula 4.0 en la Automotive Smart Factory

Breve introducción de SISTEPLANT



SISTEPLANT es una empresa de ingeniería industrial nacida en 1984, cuyas actividades principales son el diseño y la optimización de procesos industriales, apoyándose en tecnologías de fabricación avanzadas, y con desarrollo de software propio para la gestión de actividades industriales.



Gestión de Mantenimiento
asistida por ordenador



Manufacturing
Execution System



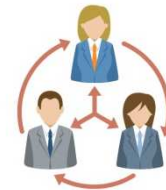
Gestión del
Conocimiento

Tecnologías Avanzadas de Fabricación:

- Industrialización de nuevos productos
- Organización industrial
- Proyectos de I+D: Fabricación Aditiva, Nanotecnología, Robótica Colaborativa, Composites, ...



+ 2.000 clientes



+ 30.000 usuarios



Presencia en 3
continentes



Implantaciones y soporte
internacional



Inversión del 30%
De los beneficios en I+D



+ 150 empleados

Célula 4.0 en la Automotive Smart Factory

Situación de partida



El punto de partida de los procesos de fabricación habituales es compartido por la mayoría de las organizaciones



- Conocimiento sesgado.
- Fundamentado en el prueba-error.
- Apalancado en estándares.
- Arrastra paradigmas, que no siempre son ciertos.
- No siempre trabajando en lo importante sino en el “trending topic”.
- Actuando sobre las mismas palanca para resolver los problemas.
- Actuando sobre causas secundarias, no sobre la raíz.
- Información de variables críticas incompleta.
- Sistemática de análisis poco estructurada y objetiva.
- Conocimiento muy dependiente de las personas.
- Alta componente reactiva.



- Muchas tecnologías habilitadoras, a veces inconexas, que por sí solas no suponen una ventaja sustancial
- Se utilizan tecnologías 4.0, sin tener claro el objetivo final

ASF: establecemos objetivos e implantamos en una célula física las tecnologías y metodologías necesarias para conseguirlos.

Célula 4.0 en la Automotive Smart Factory

Visión de la célula 4.0 en la ASF



Una VISIÓN orientada a lograr resultados tangibles



Aseguramiento de la calidad de producto mediante el dominio del proceso

Fabricación robusta con mínima variabilidad

Trazabilidad – Huella del proceso completo

Conocimiento profundo del proceso

Incremento de la capacidad de las **personas y su toma de decisiones**

Anticipación a la aparición de problemas

Célula 4.0 en la Automotive Smart Factory

La célula 4.0 en la ASF



Automotive Smart Factory



- Centro de competencia de AIC, especializado en fabricación avanzada, que recoge las funcionalidades de esta visión.



Célula 4.0 en la Automotive Smart Factory

La célula 4.0 en la ASF

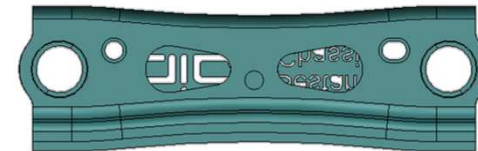


La pieza:

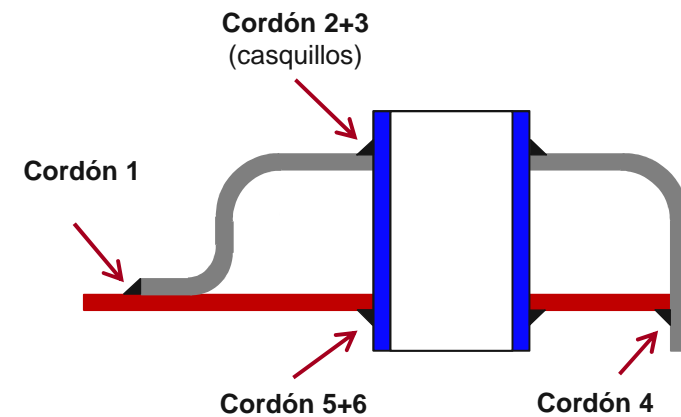
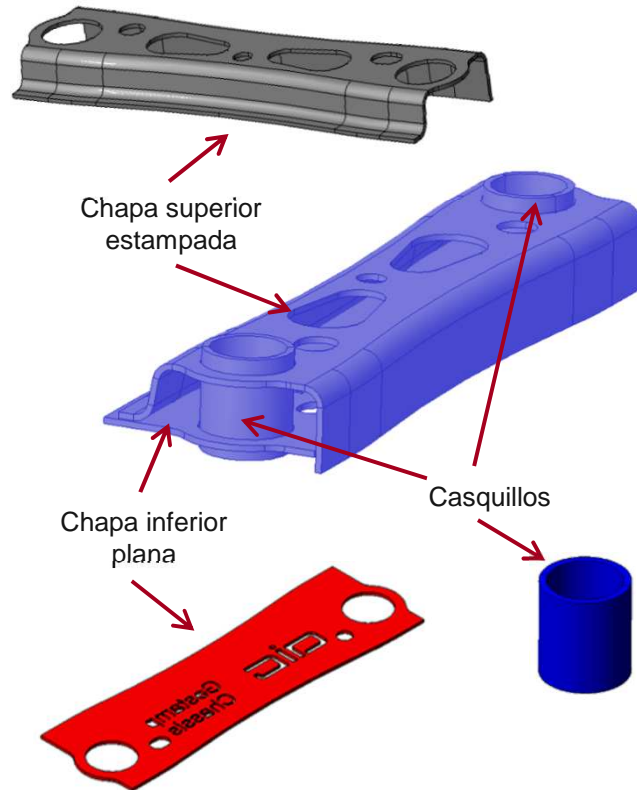
- Conjunto soldado



Top-view



Bottom-view



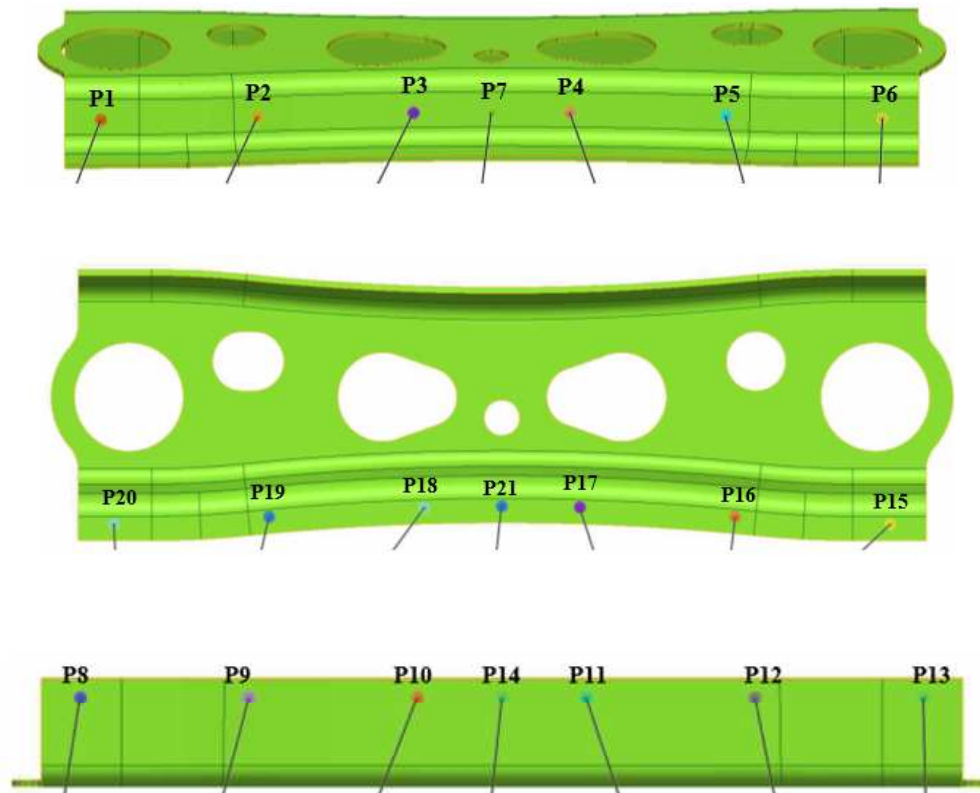
Célula 4.0 en la Automotive Smart Factory

La célula 4.0 en la ASF



La pieza:

- Chapa superior estampada:



Célula 4.0 en la Automotive Smart Factory

La célula 4.0 en la ASF



El proceso:

- Marcaje de la pieza: código Datamatrix unitario marcado por micropercusión
- Medición de espesor de la chapa: medidor láser
- Estampación de la chapa superior: servoprensa, en dos golpes
- Control dimensional chapa doblada: luz estructurada blanca con equipo Nub3D montado sobre robot ABB
- Soldadura: MIG con equipo Fronius sobre dos robots YASKAWA
- Control de cordones: visión láser con equipo SmartRay montado sobre robot ABB
- Control dimensional conjunto soldado: luz estructurada blanca con equipo Nub3D montado sobre robot ABB

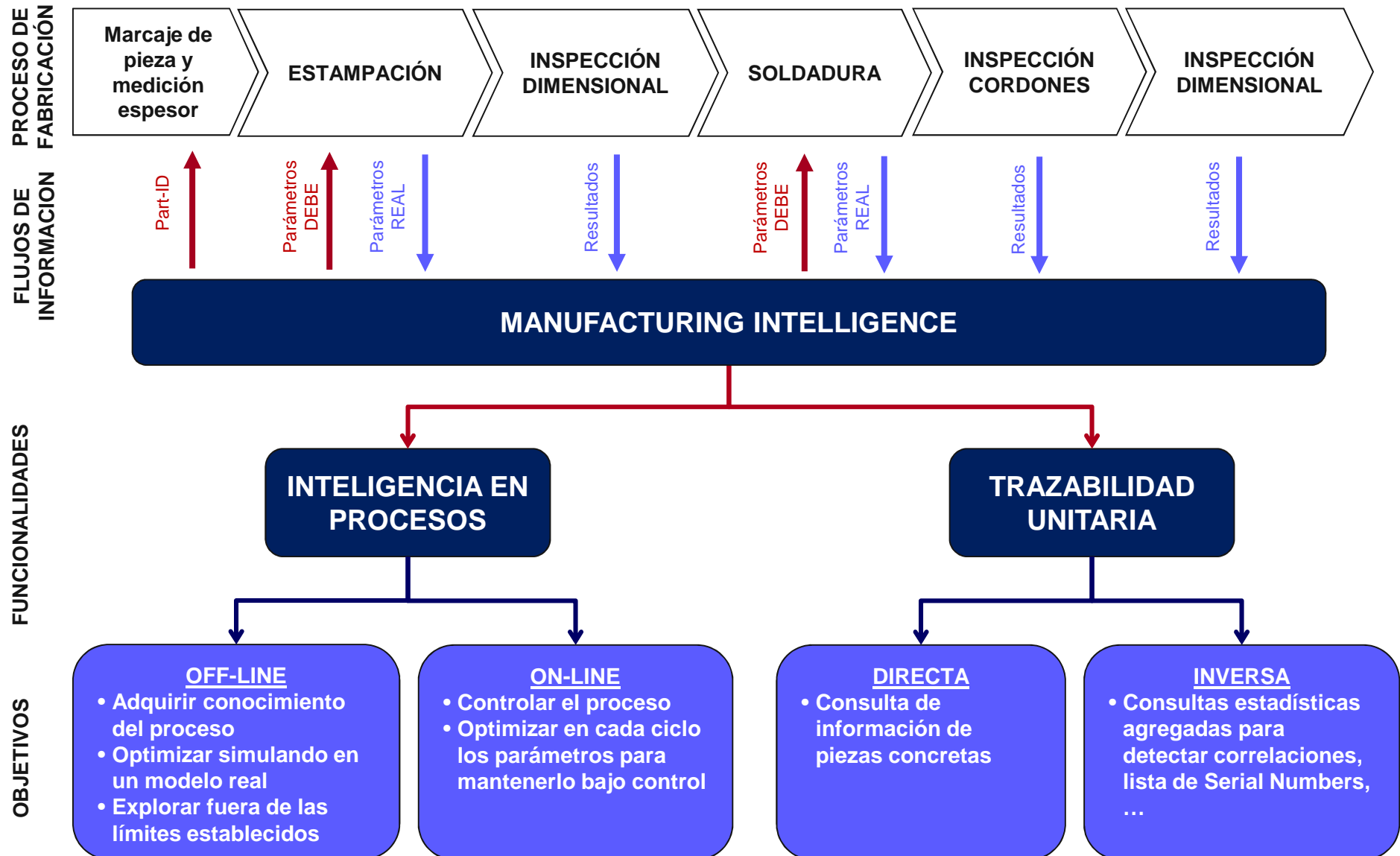
- Manipulaciones carga y descarga de piezas en máquinas: robot ABB montado sobre AGV desarrollado específicamente para la célula

- Un PLC central de célula controla el estado de las máquinas y realiza intercambio de información con el Manufacturing Intelligence

Para fabricar esta pieza se ha desarrollado un proceso que consiste en una **parte física** (máquinas) y una **parte lógica** (Manufacturing Intelligence) perfectamente integradas entre sí, de manera que una gobierna a la otra para garantizar **cero defectos** a través del **dominio del proceso**, y para conseguir **trazabilidad unitaria** con información relativa al proceso: cómo se ha fabricado cada pieza en particular (registrando datos reales de las máquinas).

Célula 4.0 en la Automotive Smart Factory

La célula 4.0 en la ASF



Célula 4.0 en la Automotive Smart Factory

La célula 4.0 en la ASF



Inteligencia en procesos: cómo se construye

- Selección de variables:
 - De salida, a partir del plano de la pieza (características de calidad a conseguir)
 - De entrada y proceso, a partir del conocimiento inicial de las tecnologías de estampación y soldadura
- Generación del modelo virtual del proceso, haciendo ensayos dirigidos mediante un DOE con las variables más significativas

Inteligencia en procesos: qué se obtiene

- Extracción de conocimiento: análisis del modelo, comportamiento de la pieza en función de las entradas y extracción de conclusiones
- Monitorización en tiempo real de las variables más críticas
 - PML – Process Mastery Level: indicador del nivel de dominio del proceso en tiempo real
 - Gestión por excepción: para evidenciar solo las peores variables en tiempo real
 - Gestión de eventos y disparo de alarmas
- Simulación off-line: para predecir resultados en función de unos parámetros de entrada concretos
- Regulación asistida – sugerencias de regulación y Regulación automática

Célula 4.0 en la Automotive Smart Factory

La célula 4.0 en la ASF



Trazabilidad unitaria:

- Marcaje: cada pieza su código unitario
- Lector: antes de la carga en máquina de una pieza se lee el código de la misma para:
 - Conocer su estado
 - Calcular los parámetros de proceso
 - Asociarla toda la información que se generará en esa máquina
- Gestión por excepción: para identificar rápidamente si algo en la pieza ha salido fuera del rango especificado
- Análisis estadísticos cruzados de Calidad - Proceso
 - Visualización avanzada datos (distribuciones, correlaciones, ...)

Célula 4.0 en la Automotive Smart Factory

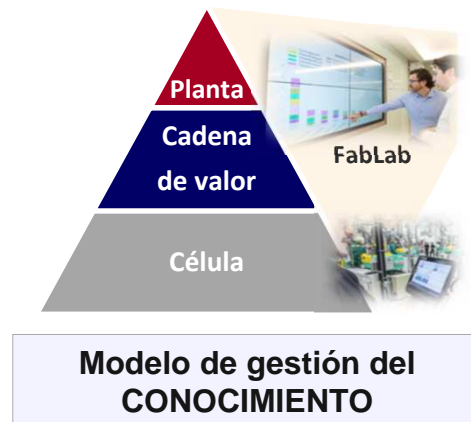
La célula 4.0 en la ASF



Resumen de logros:



- Monitorizar en tiempo real el estado de la producción
- Poder trazar a posteriori la historia de la vida de cada pieza
- Conseguir cero defectos a través del dominio del proceso
- Regulación automática de la célula
- Identificación de desviaciones



- Extraer conocimiento tecnológico del proceso para entenderlo en profundidad y poder mejorarlo
- Poder simular off-line qué pasaría a las variables de salida si se modifican las de entrada



Estrategia, Operaciones, Ingeniería,
Tecnologías de la información

SISTEPLANT

Estrategia, Operaciones, Ingeniería, Tecnologías de la información



© SISTEPLANT

Prohibida su reproducción sin autorización de Sisteplant