

# Control en tiempo real de la producción de Seat con el sistema SCADA/MES Legato de Geprom

*La apuesta estratégica de la compañía automovilística por la aplicación de tecnologías digitales le ha llevado a definir una visión digital global y, a la vez, específica en todas las áreas de producción, mantenimiento, logística y calidad. Con el asesoramiento de Geprom, hoy Seat es una verdadera Smart Factory.*



REDACCIÓN infoPLC++

**S**eat Martorell es la tercera mayor fábrica del Grupo Volkswagen en Europa. Es la fábrica que produce más coches en España, con una capacidad de producción hasta de 2.400 vehículos al día: 1 cada 30 segundos. Con el reto de adquirir los datos directamente desde los robots, máquinas, PLCs, servidores y otros sistemas de manera automática para unirlos con los datos manuales de los operarios, la compañía se encuentra inmersa en una verdadera revolución digital, la que está diseñando y ejecutando de la mano de la ingeniería Geprom Connecting Industries teniendo su sistema MES Legato como eje central.

El proyecto se completa, además, con la implantación de nuevas herramientas como la simulación de flujos productivos (gemelo

digital) y aplicaciones para la digitalización y optimización del mantenimiento.

Uno de los ámbitos de aplicación más claros de las tecnologías IoT en el ámbito industrial son las fábricas. Las plantas de producción que no quieran perder el tren de la innovación y deseen mejorar la eficiencia de las operaciones, la capacidad de inversión, el ROI, y, en definitiva, ser más competitivas deben plantearse la puesta en marcha del proceso de digitalización de todos y cada uno de sus departamentos, si no lo han hecho ya. El reto es convertirse en una *smart factory* real.

En este camino, una de las grandes ventajas de las tecnologías digitales aplicadas a las fábricas inteligentes reside en su gran capacidad de adaptación y flexibilidad ante las necesidades actuales –y futuras– de las plantas de producción.

No obstante, con el punto de mira centrado en el objetivo de lograr este reto, cabe hacerse una reflexión inicial clave: la importancia vital de disponer de una fábrica realmente automatizada y preparada para la implementación de las tecnologías digitales. Sólo a partir de este precepto será factible extraer el máximo rendimiento y potencial, presente y futuro, de una fábrica inteligente.

E, igualmente, sólo a partir de ahí será posible recabar y analizar miles y miles de datos (Big Data) que generan máquinas, talleres, clientes y proveedores con el objetivo final de obtener información útil y valiosa para optimizar todo el proceso de producción.

### SEAT, GEPROM Y LEGATO, LA DIGITALIZACIÓN COMO MOTOR DEL CAMBIO

Uno de los ejemplos paradigmáticos del proceso de digitalización de una fábrica en España es, sin duda, la planta de producción de SEAT en Martorell (Barcelona). Inaugurada en el año 1993 tras una inversión de 1.470 M€, en 2018 celebró su 25ª aniversario como una de las referencias estatales en cuanto a las fábricas inteligentes se refiere. La planta ha mejorado año tras año la calidad de sus productos y procesos, y fruto de ello es que durante los últimos años se ha incrementado la producción de manera considerable con la introducción de nuevos modelos, producción avalada por el crecimiento de sus ventas, que alcanzaron récord histórico en 2018 y cuya tendencia continúa en los primeros meses de 2019.

La fábrica está cada vez más digitalizada y cuenta con más de 2000 robots. Dispone ya de las tecnologías claves del futuro que se resumen en 9 focos de innovación incluidos en la estrategia digital de SEAT, en los que la plataforma Legato y Geprom, como empresa desarrolladora e integradora, juegan un papel clave.

- 1. Monitorizado e integración en tiempo real:** definición de nuevas formas de interacción con las máquinas, visualmente, por voz y otros métodos interactivos.
- 2. Automatización avanzada de procesos:** centrándose en la robótica, drones, exoesqueletos, etc. El objetivo es introducir conceptos disruptivos como las células de fabricación súper flexibles o la robótica de enjambre.
- 3. Conectando proveedor, fábrica y cliente:** que la inmensa cantidad de datos generados por la producción puedan intercambiarse con otros agentes externos a la fábrica.
- 4. Simulación de flujos de procesos (gemelos digitales):** la tarea principal se centra tanto en las simulaciones de cada proceso

## Monitorización y control centralizado de la producción en tiempo real

**SEAT Martorell:** 3ª mayor fábrica del Grupo Volkswagen en Europa. Es la fábrica que produce más coches en España, con una capacidad de producción hasta de 2.400 vehículos al día: 1 cada 30 segundos.

**Geprom** es una ingeniería dedicada al desarrollo e integración de soluciones tecnológicas de alto valor añadido en el ámbito de la industria 4.0 y la automatización industrial.

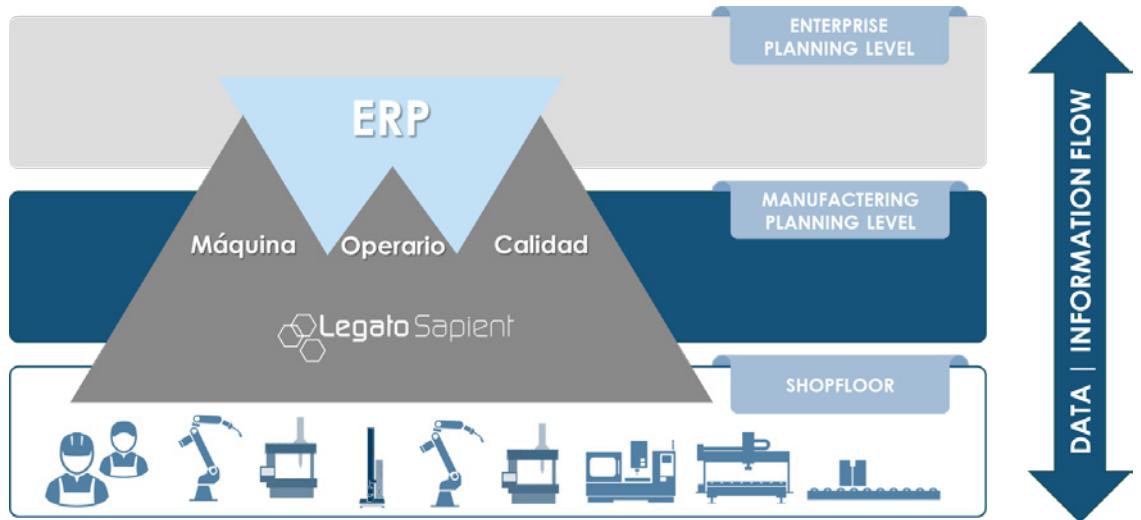
**Reto:** Adquirir los datos directamente desde los robots, máquinas, PLCs, servidores y otros sistemas de manera automática para unirlos con los datos manuales de los operarios, con el objetivo de monitorizar y controlar la producción para que los usuarios puedan tomar decisiones en tiempo real para aumentar su productividad y eficiencia.

### Soluciones

- Sistema SCADA/MES (Manufacturing Execution System) Legato
- Desarrollo de una aplicación de Gemelo Digital (Digital Twin) para la optimización de los flujos logísticos
- Aplicación para la digitalización de los planes de mantenimiento
- Monitorizado en tiempo real de AGVs
- Trazabilidad de la producción de los sistemas de llenado de líquidos
- Adquisición de información directamente desde las máquinas/dispositivos

### Beneficios

- Reducción de los tiempos de paro en los procesos productivos
- Aumento de la disponibilidad técnica y eficiencia
- Aumento del OEE
- Aumento de la transparencia
- Gestión y monitorizado centralizado de + de 800 PLCs y 1000 robots en tiempo real
- Recolección de más de 3 millones de registros cada hora
- Disponibilidad de la información para la aplicación de nuevas tecnologías como mantenimiento predictivo y gemelo digital
- Reducción del papel en fábrica



Esquema técnico del sistema SCADA/MES Legato

- productivo como en la digitalización de todos los activos y su correspondiente documentación.
- Control de procesos en tiempo real:** uso de la visión artificial, la ubicación geográfica de los activos, la sensorica avanzada y la identificación automática que permite capturar la realidad física y convertirla en una versión digital para decisiones en tiempo real.
  - Análisis predictivo y cognitivo:** tratamiento de la información y la posterior toma de decisiones basándose en tecnologías disruptivas como, por ejemplo, el *big data*, *machine learning*, *deep learning* y todas las

disciplinas relacionadas con la inteligencia artificial.

- Digital workplace:** todas las tecnologías utilizadas por las personas que interactúan directamente con el mundo digital (realidad virtual, aumentada y mixta).
- Fabricación robusta y avanzada:** espacio de investigación de la fabricación aditiva, la ciencia de nuevos materiales y los procesos de fabricación.
- Cultura digital y personas conectadas:** participación e integración del equipo humano para acompañarlos a lo largo de su viaje digital y crear una cultura digital exitosa.



Ejemplo de desarrollo e integración de Legato en SEAT

## MES LEGATO, EL EJE CENTRAL DE LA INDUSTRIA 4.0

En este contexto, la ingeniería de base tecnológica **Geprom** ha sido la encargada de desarrollar e integrar la plataforma SCADA/MES (Manufacturing Execution System) como sistema central de monitorizado (SCADA/MES) en los distintos talleres de las plantas de Martorell y Zona Franca.

Legato se encarga de controlar y monitorizar la producción de las distintas líneas de producción que incluyen robots, AGVs, máquinas, etc., en definitiva, lo que se denomina el Shop Floor. Modelos como el SEAT Ibiza, Arona, León o Audi A1 están siendo monitorizados y controlados en tiempo real ahora mismo, vinculando a la vez a los distintos departamentos de la fábrica.

Legato es un software parametrizable de alto valor añadido en el ámbito industrial 4.0 y de automatización. Además, es capaz de planificar, monitorizar, controlar y gestionar toda la información del proceso productivo (stocks, planificación de órdenes, monitorizado y control de averías, gestión de la producción, planes de mantenimiento, planes de mejora continua, trazabilidad, calidad, gestión de la energía, eficiencias y rendimientos, KPIs, entre otros) de una fábrica y/o un conjunto de plantas productivas de manera simultánea; procesa y almacena los datos recogidos en tiempo real (información centralizada y segura en una sola plataforma *cloud o local*) y crea informes personalizados para el análisis y la posterior toma de decisiones. Es flexible, escalable y modular. De esta manera, Legato es aplicable –y da cumplimiento con gran versatilidad– a las 9 innovaciones establecidas por SEAT que hemos señalado con anterioridad en la definición de su estrategia digital.

## INTEGRACIÓN DE LA PLATAFORMA LEGATO EN SEAT MARTORELL Y SEAT ZONA FRANCA

En profundidad, el proyecto llave en mano desarrollado e integrado por Geprom en SEAT Martorell y Zona Franca es un proyecto global que va desde el análisis de las necesidades de las plantas productivas hasta la puesta en marcha del sistema y posterior formación y seguimiento 24/7.

A nivel de alcance, la integración del sistema Legato ha abarcado los distintos modelos que se han ido fabricando y se están fabricando en la factoría. Las áreas donde se ha implementado la herramienta son básicamente las de montaje, chapistería y logística, áreas claves en la producción.

A continuación, se presentan algunas cifras que demuestran el tamaño de la implementación realizada por Geprom:

## MES Legato de Geprom

Legato es una plataforma modular y parametrizable pensada para abarcar todas las necesidades productivas de una planta de producción industrial 4.0. Cuenta con más de 25 módulos independientes entre sí, los principales son:

- 1. Adquisición de información directamente de cualquier dispositivo de fábrica:** capaz adquirir la información en tiempo real de cualquier dispositivo a través de más de 200 drivers desarrollados.
- 2. Control de producción** para comunicar y advertir de cualquier situación adversa tales como paradas de producción, alarmas, fallos técnicos, etc. en tiempo real.
- 3. Trazabilidad (Tracking & Tracing):** análisis exhaustivo de la ubicación y trayectoria de los productos en las líneas asignando los valores de producción tales como tiempos, resultados, subconjuntos, averías, OK-NOK...
- 4. Calidad:** adquisición y tratamiento de todos los datos relativos a la calidad de fabricación, tales como defectologías, umbrales de calidad, desviaciones, curvas...
- 5. Planificación de la producción:** gestión de las órdenes de fabricación.
- 6. Planes de mantenimiento (TPM):** este módulo se concentra en el mantenimiento correctivo y preventivo de las instalaciones.
- 7. Planes de mejora continua:** gestión de tareas para la ejecución de planes de mejora continua para el aumento de la productividad reduciendo averías y fallos ocurridos anteriormente.
- 8. Logística:** gestión de los *stocks* y monitorizado de inventarios y sistemas de transporte.
- 9. Reporting:** módulo que genera informes editables y personalizables en tiempo real para la toma de decisiones en base a datos fiables.
- 10. Pizarra Digital:** incremento de la eficiencia a través de la digitalización de las ordenes de trabajos para reducir la preparación y el tiempo de las reuniones de producción.

- Grandes líneas robotizadas → más de 800 PLCs y 1000 robots
- Procesos de montaje y chapistería → más de 600 instalaciones
- Procesos logísticos → AGVs
- Maquinaria específica → Máquinas de llenado y procesos
- Conexión con SAP
- Conexión con otros sistemas de la planta
- Aplicaciones personalizadas vinculadas al sistema
- Recogida de más de 3 millones de registros cada hora
- Digitalización de más de 40 millones de *tickets* de producción

**ETAPAS DEL PROCESO DE INTEGRACIÓN DE GEPROM: SEAT Y LA CULTURA DIGITAL**

Un sistema MES de la magnitud y prestaciones de Legato debe ser implementado en una serie de fases preestablecidas que permiten la introducción paulatina y controlada de la nueva solución en la fábrica digital. En concreto, Geprom ha establecido 6 etapas diferenciadas:

**Auditoría:** realización de un análisis de la situación actual, de las necesidades específicas de la planta productiva del cliente y de su estrategia a partir del cual se elabora una propuesta concreta al reto tecnológico que se plantea.



**Propuesta:** con la información adquirida en la etapa inicial, el equipo de ingenieros de Geprom estudia y propone la solución personalizada más adecuada que permita a la empresa lograr los objetivos de eficiencia marcados.

**Desarrollo e implementación del sistema:** desarrollo, integración y puesta en marcha del sistema MES en el proceso productivo de manera personalizada. Se obtiene toda la información necesaria de los sistemas de control instalados (robots, PLCs, sensores, otros sistemas, operarios...).

**Formación:** se realiza formación a medida en la utilización del sistema con el objetivo de ayudar a los clientes a entender el funcionamiento, a adaptarse a las nuevas funcionalidades del sistema de la forma más rápida y eficiente posible reduciendo el tiempo de aprendizaje, sin comprometer el ritmo de producción de la fábrica. El objetivo es que al final del proceso de implantación el cliente sea totalmente autónomo ante posteriores modificaciones y cambios.

**Seguimiento y optimización:** gracias a los informes y *reports* se crean estadísticas y registros que permiten a Geprom conocer la eficiencia de los procesos y tomar decisiones que repercuten directamente en la eficiencia del proceso productivo. Se tiene en cuenta el consumo de energía, KPIs, alarmas de errores...

**Servicio técnico:** soporte técnico integral 24/7 con el objetivo de lograr una producción sin interrupciones y una respuesta inmediata en caso de incidencias del sistema. Además, Geprom elabora informes personalizados de productividad, costes, trazabilidad, alarmas, KPIs y rendimientos y participa en las reuniones de mejora y seguimiento con el personal de la planta.

Para entender lo que significa realizar un proyecto de digitalización como el planteado en este caso de éxito, es clave que los trabajadores estén preparados para responder a los retos y demandas que plantea la 4a Revolución Industrial. SEAT es una de las compañías que quiere liderar e interpretar esta nueva realidad y por ello realiza planes de formación y es proactiva en la simbiosis tecnología-talento.

**BENEFICIOS DE LEGATO EN LAS INSTALACIONES DE SEAT**

Con la implementación de Legato en la planta de producción de SEAT en Martorell se ha incrementado la eficiencia de los flujos logísticos internos del taller 9 de SEAT, reduciendo el tiempo de paro del total de AGVs en más de 2 horas.

Asimismo, se han digitalizado más de 38 millones de *tickets* impresos con la digitalización de los procesos de llenado de líquidos de los talleres de montaje en SEAT Martorell. En otro ámbito, se ha aumentado la OEE (Overall Equipment Effectiveness) en un 10% gracias al mantenimiento correctivo y al Gemelo Digital. La OEE es indicador capaz de mostrar, mediante un porcentaje, la eficacia real de cualquier proceso productivo, lo que se erige como un factor clave para poder identificar y paliar posibles ineficiencias que se originen durante el proceso de fabricación.

Se simplifican más de 72.000.000 datos por semana en 12 *reports* semanales con las prin-



**Ejemplo de monitorizado, gestión y control de AGVs en tiempo real y aplicación del gemelo digital**

cipales estadísticas y KPIs a para las gerencias de mantenimiento y producción. En relación al proceso, se monitorizan más de 1.000 robots en tiempo real en control remoto y 250 AGVs.

Con Legato todos los datos están centralizados en una sola plataforma, se ha hecho realidad la producción sin papeles y totalmente digitalizada, ha habido un aumento del OEE general, se confirma la reducción de costes e incremento de la eficiencia, los planes de acción se realizan en base a datos fiables y reales, existe un aumento del grado de digitalización de los procesos y un incremento del grado de calidad de la toma de decisiones gracias el reporting automatizado.

### **CASO CONCRETO: MONITORIZADO DE AGVS Y APLICACIÓN DEL GEMELO DIGITAL**

Geprom participa en el proyecto de AGVs, realizando el diseño, configuración y parametrización del monitorizado de las rutas de los AGV en tiempo real. Mediante la integración del sistema MES Legato se monitorizan más de 250 AGVs y 33.000 variables cada 3 segundos logrando un aumento del OEE. Asimismo, se mejora el tráfico de los AGV y la entrega de cajas de cambios, motores y componentes que transitan por los talleres de las fábricas. Durante todo el proyecto se realiza un soporte técnico 24/7 y se participa en las reuniones de mejora continua con el objetivo de optimizar la logística interna de la fábrica.

La compañía estima que este sistema de transporte robotizado facilita y optimiza el

trabajo de los operarios a la vez que reduce un 25% el tiempo de producción. Los vehículos autónomos transportan motores, cajas de cambio, amortiguadores o espejos y pueden llevar hasta 1.500 kg de peso. A través de un código de barras certifican la pieza que deben cargar y piden paso a través de un sensor que permite abrir las puertas de los almacenes.

Actualmente, se están monitorizando los AGVs en los distintos talleres de la fábrica. En los dos últimos años se han duplicado los AGVs que circulan por los talleres. Pero ¿cómo sabemos de qué manera afectará la introducción de nuevos AGVs en la eficiencia de la fábrica?

A través del gemelo digital se pueden virtualizar y simular los procesos y conocer detalladamente la afectación logística ante situaciones hipotéticas. En el caso que nos ocupa, y gracias a la experiencia e histórico de los datos que generan los AGVs en Legato, Geprom junto a SEAT trabajó un proyecto de gemelo digital que ha permitido:

- Obtener un mapa de calor con las zonas más sensibles a tener afectaciones logísticas.
- Simular los datos de producción, tiempos, alarmas y paradas.
- Optimizar el número de AGVs para cada ruta.
- Informes y KPIs y cálculo del ROI.

El objetivo final de la creación del gemelo digital es mejorar la efectividad de las nuevas inversiones, así como de las nuevas iniciativas, reduciendo el riesgo de fracaso. ●