

Nº 115

Octubre 2017

INDUSTRIA DE
AUTOMOCIÓN
AVANZADA:
ELEMENTOS DE LA
FÁBRICA DEL FUTURO
QUE PERMITEN
UN PRECIO
DIFERENCIAL

Autores:

Javier Borda Elejabarrieta

Borja Arenaza Latorre

DOCUMENTOS
DE INTERÉS

asepa

ASOCIACIÓN ESPAÑOLA DE PROFESIONALES DE AUTOMOCIÓN

Industria de automoción avanzada: elementos de la fábrica del futuro que permiten un precio diferencial

Autores:

Javier Borda Elejabarrieta, Dr. I.I., Msc. y MBA; Presidente y C.E.O. de Sisteplant. Profesor de la ETSII de Bilbao (Aula Aeronáutica) y de la Universidad Juan Carlos I, (logística para Defensa)

Borja Arenaza Latorre, Ingeniero Industrial y MBA. Responsable de Investigación de Sistemas Avanzados de Fabricación de Sisteplant.

1. Introducción

En un artículo anterior titulado: “*Avances a corto y medio plazo en fabricación de automoción*” hablábamos de los elementos particulares que conformarán la fábrica del futuro (FF) en la industria de automoción.

En este breve trabajo, vamos a ver su influencia económica y en particular cuáles de ellos tienen más efecto en el margen directo (precio venta – costes directos variables) porque permiten lo que aporta mayor capacidad de maniobra del negocio: vender a un precio diferencial mayor (por pequeño que éste sea) con respecto a la competencia.

Decimos que permite mayor capacidad de maniobra porque conseguirlo es lo más difícil técnicamente, y por lo tanto crea futuro. Y también porque su influencia económica es considerablemente mayor que la de los esfuerzos de reducir costes que, aunque imprescindibles, están en general más en nuestra mano con la única excepción de subidas de materias primas estratégicas por grandes trust's internacionales.

2. Efecto económico de la fábrica del futuro

La medición más adecuada es por el ROI, producto de dos factores; $\text{margen} = \frac{\text{Beneficio}}{\text{Producción}}$
y $\text{rotación} = \frac{\text{Producción}}{\text{Activos}}$.

Todos los elementos de la FF tienen influencia en ambos, que además son interactivos entre sí. Pero los más relacionados con la innovación funcional y fiabilidad extrema en el producto (I) actúan más en el margen, mientras que los vinculados con innovaciones en el proceso (i) –salvo las extremadamente radicales de disrupciones tecnológicas– tienen más influencia en la rotación.

Ambos –margen y rotación– son necesarios, primero porque algebraicamente son un producto, pero sobretodo porque, exceptuando realizaciones claramente patentables sin alternativas a corto plazo, el primero (I) es más vulnerable a la copia o nueva solución, mientras que el segundo (i) es más de fondo, duradero y estable.

Diríamos que, mientras es vigente y demandada, la INNOVACIÓN en PRODUCTO tiene una influencia económica significativamente mayor al actuar sobre el precio y el margen, pero que es más vulnerable al paso del tiempo, y MIENTRAS INVESTIGO la SIGUIENTE INNOVACIÓN (que no puede ser esporádica, sino premeditada y planificada con mucho tiempo), la rotación lograda por innovaciones en proceso me protege.

La táctica es que YO PREDISEÑE Y PLANIFIQUE LA SIGUIENTE INNOVACIÓN EN PRODUCTO cuando comienzo a vender la anterior y compruebo su éxito.

La relación de Margen y Rotación es pura dinámica como expresa la siguiente figura 2. Mantener el auto-apalancamiento entre ambos es esencial. La figura 1 representa el ciclo de vida.

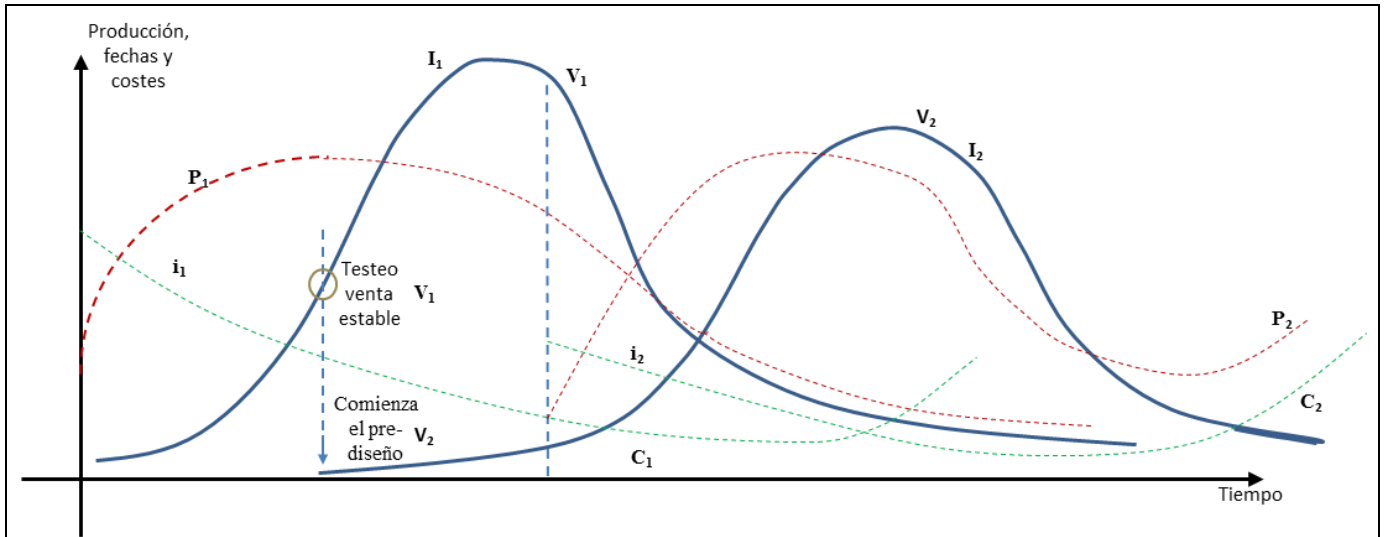


FIG. 1: Curva de vida, precios y costes

V_1 y V_2 son curvas de vida de dos sucesivos productos innovadores.

P_1 y P_2 y C_1 y C_2 son precios y costes variables directos respectivamente

I_1 , I_2 , i_1 , i_2 son las innovaciones significativas en productos y procesos.

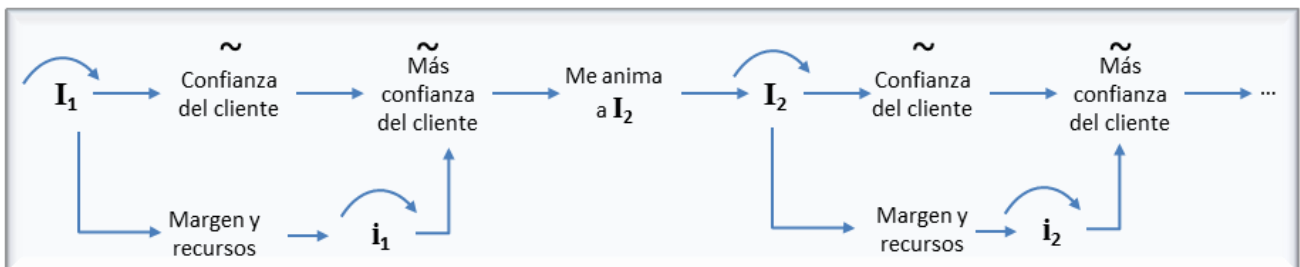


FIG. 2: Relación dinámica entre margen (I) y rotación (i)

3. Influencia de los elementos de la F.F. en I (margen) e i (rotación)

A. Los elementos con más influencia en I son los siguientes:

- Procesos que garanticen el flujo generalizado de valor en ingeniería de producto y proceso. Es interesante ver aquí el artículo: "Agilidad y calidad extremas en el diseño e industrialización de productos complejos con alto contenido en innovación tecnológica" en la web de Sisteplant.

El concepto de valor es ÚNICO: debe proporcionar una innovación funcional o de fiabilidad (vida) significativa en el producto. El flujo de valor generalizado se refiere a que sea UN CONJUNTO AMPLIO DE PERSONAS DE INGENIERIA las que estén aleccionadas y adiestradas para proponer soluciones imaginativas, y no únicamente unos pocos.

- DFMA: diseño orientado a la fabricación y montaje de elementos integrados complejos. El DFMA es ya una vieja técnica, pero su aplicación en empresas integradoras de sistemas electromecánicos complejos es esencialmente difícil y novedosa.

Pensemos simplemente en el stack de tolerancias y su estabilidad en el tiempo. Si quiero un producto final DURABLE (y todos sabemos que hay vehículos que son más caros por esto) y sostenible, tengo que tener una fabricación que tenga la posibilidad de alcanzar 6Sigma en procesos, para así poder reducir tolerancias y dar una vida exponencialmente mayor al producto integrado (recordemos el stack acumulativo). Al reducir tolerancias para mejorar la fiabilidad del producto, la capacidad del proceso me bajaría y con ello los sigmas, p.e. a 4-5, pero mi siguiente paso sería reducir la variación de nuevo hasta retomar el 6Sigma, y así siempre.

- 6Sigma en proceso. Recobrar ese efecto por reducción de tolerancias es importante, resituando el valor en 6 de nuevo. El tema es sutil. Si bien las tolerancias estrechas juegan en la vida fiable del producto integrado complejo, el valor del Sigma (3, 4, 5 o 6) juega en los rechazos y fiabilidad del suministro logístico. Pero ¿es solo así?... La respuesta es que no: reducir de nuevo la variación reconduciéndola al 6 me permite poder seguir reduciendo tolerancias y a la vez, mantener casi toda esa seguridad logística a corto plazo; no es un efecto lineal. Y esto se ve en que lograr el 6Sigma en proceso no es fácil, pero para animarnos pesemos que es solamente dividir por dos las variaciones más habituales en la producción.

Las medidas para esta reducción son:

- DFMA frecuente y orientado
- Información del SPC fiable y multi-fuente
- Análisis cruzado inteligente de eventos de procesos, calidad y mantenimiento.
- Integración funcional de ingenierías de diseño, procesos, calidad y mantenimiento.
- Operario como “ingeniero” líder de su entorno
- Inteligencia tecnológica distribuida

Es obvio que nunca podremos superar la capacidad de procesos –Cpk– teórica-intrínseca de las máquinas. Pero si éstas son normales, debemos pensar que somos nosotros la principal fuente de ruido en ellas, y que nos queda mucho hueco hasta aproximarnos. Muy posiblemente, un funcionamiento IDEAL de máquinas bien mantenidas no andará lejos de un 6Sigma.

En cualquier caso, siempre se podría definir un 6Sigma virtual a “corto plazo” relativo sobre esa capacidad intrínseca.

- ECO-sostenibilidad. De nuevo aquí, si lo que planteamos de “green” en producto y proceso es realmente destacado por difícil, tendrá también un efecto en un precio diferencial.

La inquietud social con este tema es alta y crecerá, y pagaremos más con gusto por un vehículo que cumpla con unos estándares que son ya de moralidad.

B. La influencia de los elementos i es algo más sencilla de conseguir, aunque no está exenta de dificultad.

- El tamaño de las series es siempre relativo, y en automoción su caída (si la comparamos con la demanda de un vehículo) va a ser significativa por el hecho de las versiones, variantes y vida mas corta de los modelos. Esto no se notará mucho en época expansiva, pero sí en tiempos de crisis. Debemos pues prepararnos. El valor de los tiempos de set-up de máquinas y procesos, si quieres mantener una agilidad máxima para dar un servicio fiable ante eventos en la cadena logística, debe rondar unos pocos segundos. Esto no se consigue con SMED y similares, sino que necesita tecnología y soluciones de ingeniería una vez que los aspectos organizativos básicos conocidos de aquella metodología han sido resueltos. Para que nos hagamos una idea, es habitual que un análisis de flujos e incidencias indique una necesidad de 1/100 de reducción.
- Inteligencia tecnológica distribuida hasta el operario, materializada en el liderazgo operativo a su nivel de los conocidos ciclos integrados de mejora radical y continua (figura 3).

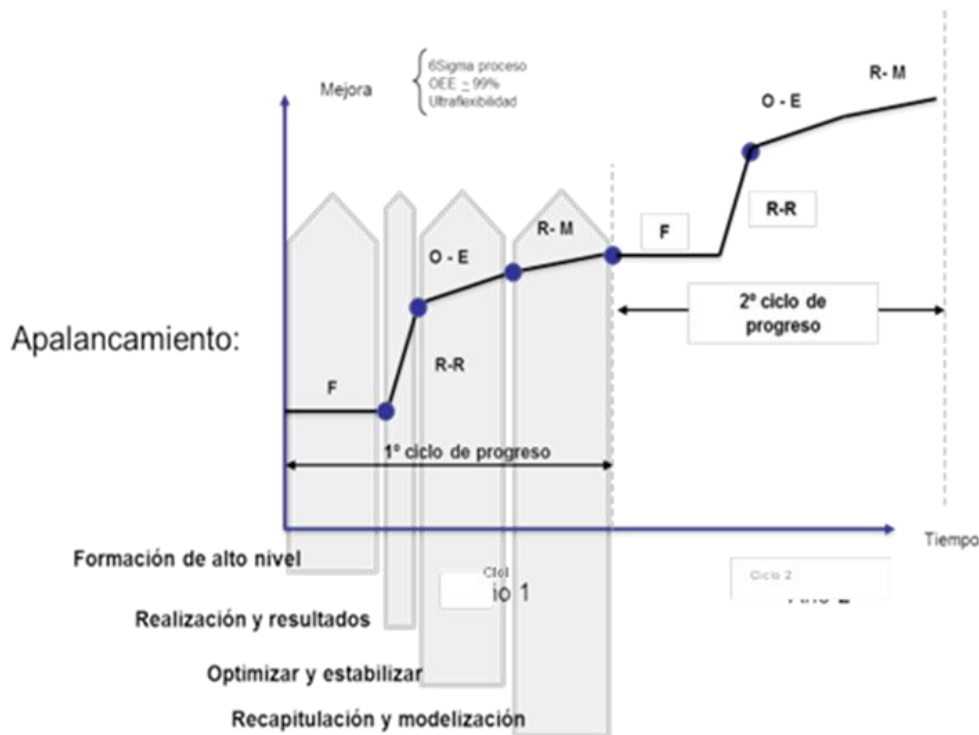


FIG. 3: Los ciclos integrados de mejoras radicales y continuas

Como sabemos, estos ciclos tienen una potencia enorme en apalancar mejoras de nivel, adiestramiento profundo, modelización de procesos con el software Promind® de apoyo (figura 4), generando conocimiento tecnológico de altura, y una orientación de la mejora continua a objetivos y resultados, lo que suele ser habitualmente muy necesario.

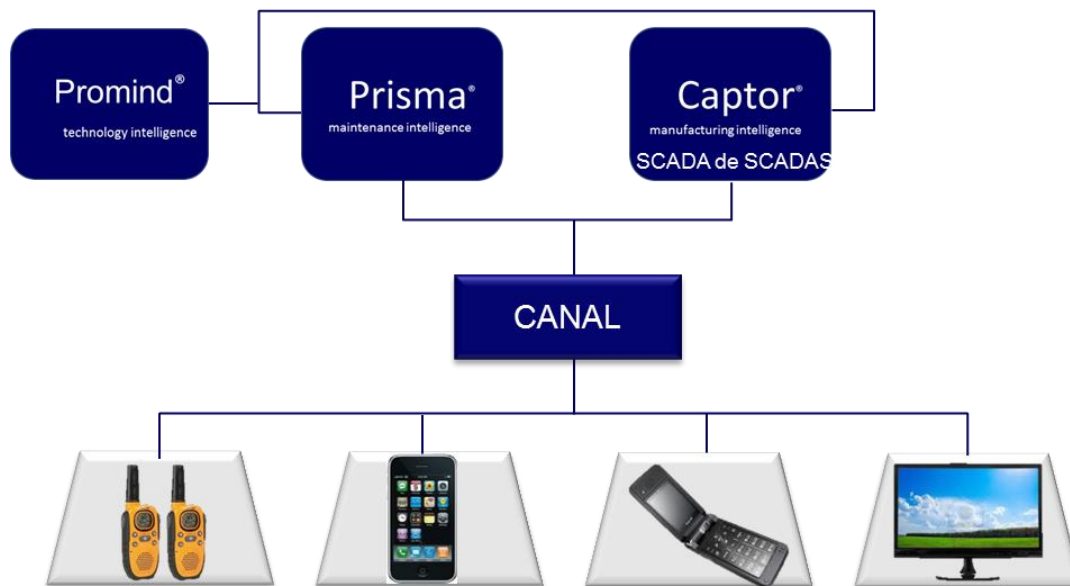


FIG. 4 Una integración lógica de software para soportar la innovación radical: Promind (technology Intelligence) + Prisma (GMAO) + Captor (MES)

La utilización del software integrado para diagnósticos, simulación y modelización es importante, y se necesita apalancar sus aportaciones a conocimiento tecnológico profundo y formación. Así se consigue un control PREDICTIVO de la Evolución del proceso.

- Cuando, especialmente, el producto entregado es un sistema complejo, el tratamiento como PROCESO PROPIO de los flujos de la cadena de suministros es esencial. La traducción de esto tiene dos vertientes: la tecnológica y la logística. En la tecnológica, la salida es integrar a los representantes de ingeniería de los productos integrados en los ciclos de mejora radical-continua del párrafo anterior. No es sólo una cuestión de “implicación responsable”, sino de aportación tecnológica efectiva en todos los aspectos que hemos visto en este artículo en los puntos anteriores.

En la logística, es necesario tener también un control predictivo de su proceso hasta un nivel razonable, de forma que podamos anticiparnos mucho más a la hora de prever eventualidades. La conexión del sistema MES (Captor en nuestro caso) o ERP con el del cliente, y el análisis por eventos de un software como Promind, aportan una información simulada decisiva.

A nadie se nos escapa que, de alguna forma, nuestro director de Logística se convierte en el director de operaciones virtual de los proveedores.

4. Conclusión

Hemos canalizado la influencia económica de los elementos de la F.F. de una industria de automoción, cada vez más crítica en manejo exigente de tecnologías diversas de materiales y procesos

Esta influencia económica es tanto más favorable cuanto con mayor rigor y determinación se apliquen los conceptos aquí presentados y la multitud de matices que arrastran.

Pero es una actividad muy rodada en exigencia, que siempre ha estado en punta de lanza de los avances industriales, por lo que conseguirá sin duda avanzar hacia la FF con éxito.

Para finalizar, es necesario decir que sería arriesgado aventurar que el ROI y BAI de una industria pueden generarse únicamente con la aplicación de los elementos de Tecnoiplant de la fábrica del futuro, ni siquiera como media para el sector. La influencia de la situación de cada organización industrial y, sobretodo, su potencial técnico y de gestión para implantar sin fisuras y con determinación los principios de la F.F. es muy grande. Sin embargo, la evaluación del potencial particular de cada empresa no es demasiado complicada, y lo que si podemos asegurar es que ocurrirá lo siguiente:

- El mayor potencial de ROI y BAI se dará cuando ambos, margen y rotación, progresen armónicamente como establece la figura 2.
- Jugar sólo a mejorar la rotación conducirá únicamente a una competitividad limitada en el tiempo, y sólo basada en costes y servicios logísticos, y debe plantearse, en todo caso, como algo transitorio.
- A mayor complejidad de tecnologías de proceso manejadas en el producto entregado, (plástico, chapa, mecanizado, composites, fundición, forja, etc.), más potencial de lograr incrementos grandes y sostenibles de ROI y BAI.
- El liderazgo de los gestores, con una visión de futuro clara, es un filtro; si no se da el resultado será CERO.