

Gestión y Desarrollo de Safety Critical Systems

Barcelona 17 Septiembre
Bilbao 21 Septiembre



Plataforma de Desarrollo Safety Critical Systems

Fernando Marín

Sales Specialist

Fernando.marin@es.ibm.com



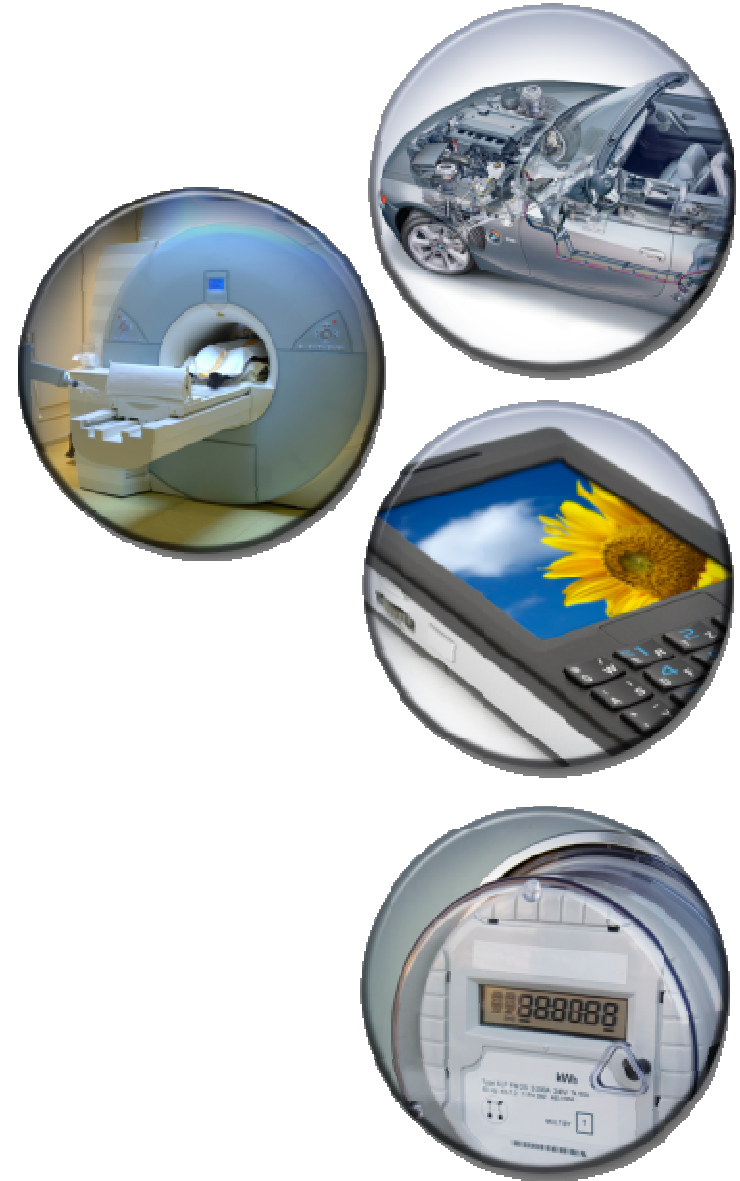
Agenda



Tendencias, retos y estado actual de la industria



Plataforma para el desarrollo y validación de sistemas



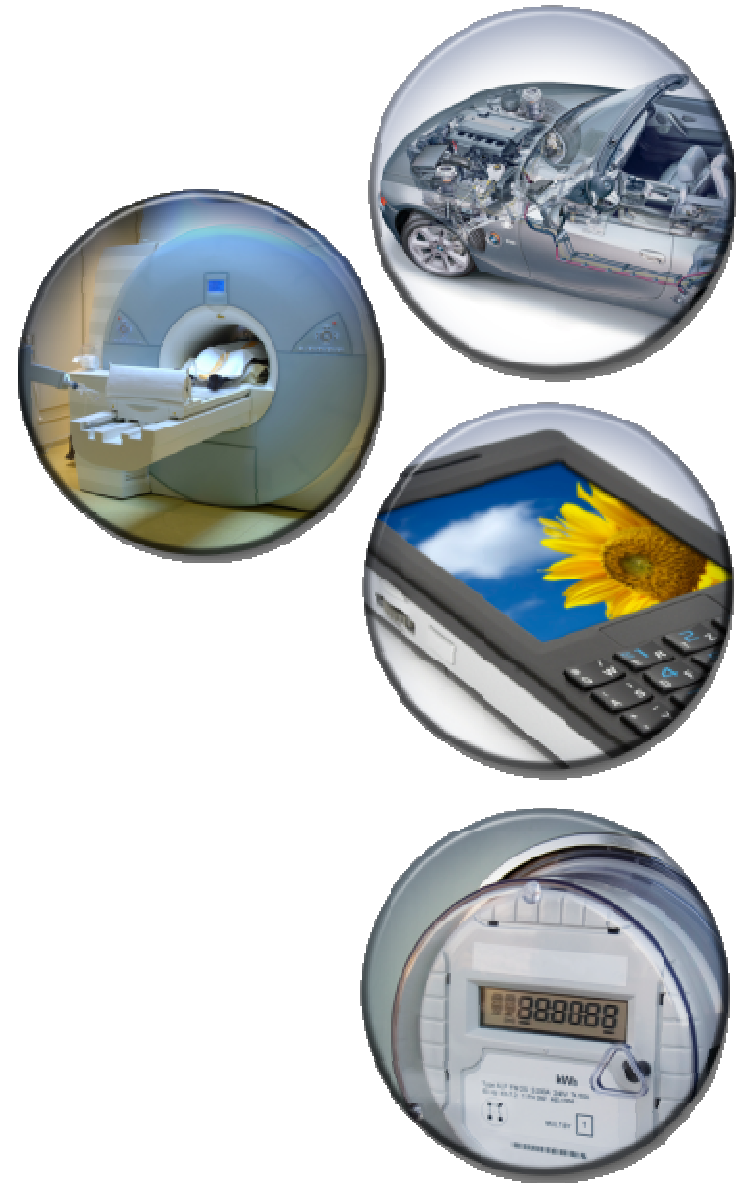
Agenda



Tendencias, retos y estado actual de la industria

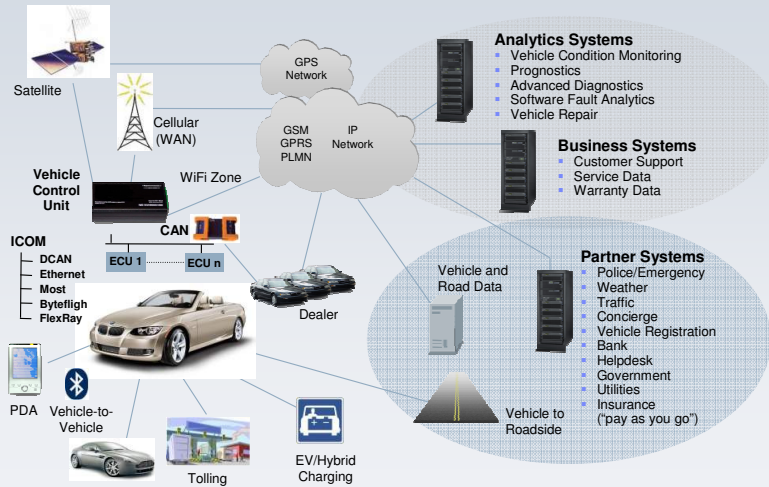


Plataforma para el desarrollo y validación de sistemas



Tendencias en la industria

Sistemas cada vez más complejos: sistemas de sistemas



Desarrollo y construcción distribuida

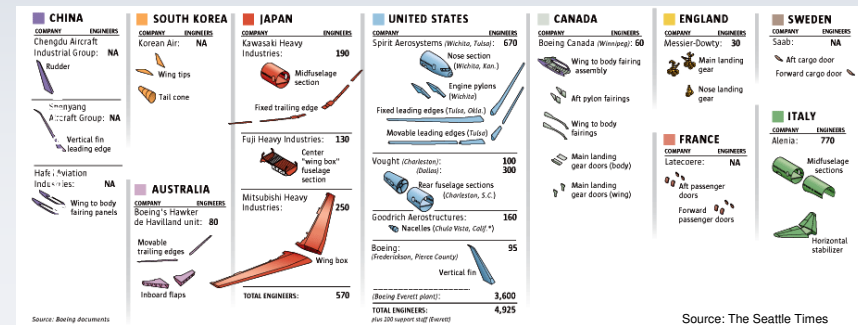
Boeing Commercial Aircraft: 787 Development Program



Number of parts: 6 million
Peak number of suppliers: 2,600

Who makes the parts and where the engineering jobs are:

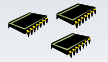
Boeing 787: # of engineers are 2005 projections and may not include all engineering specialties. Production workers are not included.



Cada vez más software, y cada vez más importante....

1968

e.g. VW Squareback



- Fuel injection
- Manifold pressure control
- Digital clock

1983

e.g. Chrysler Imperial



- Ignition
- Engine controls
- Instrumentation

1995

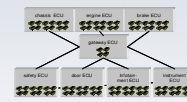
e.g. Honda CRX Si



- Engine management
- ABS
- Digital dashboard
- Electronic seats / doors
- Automated climate control
- Safety sensors

2008

e.g. BMW 7 Series Sedan

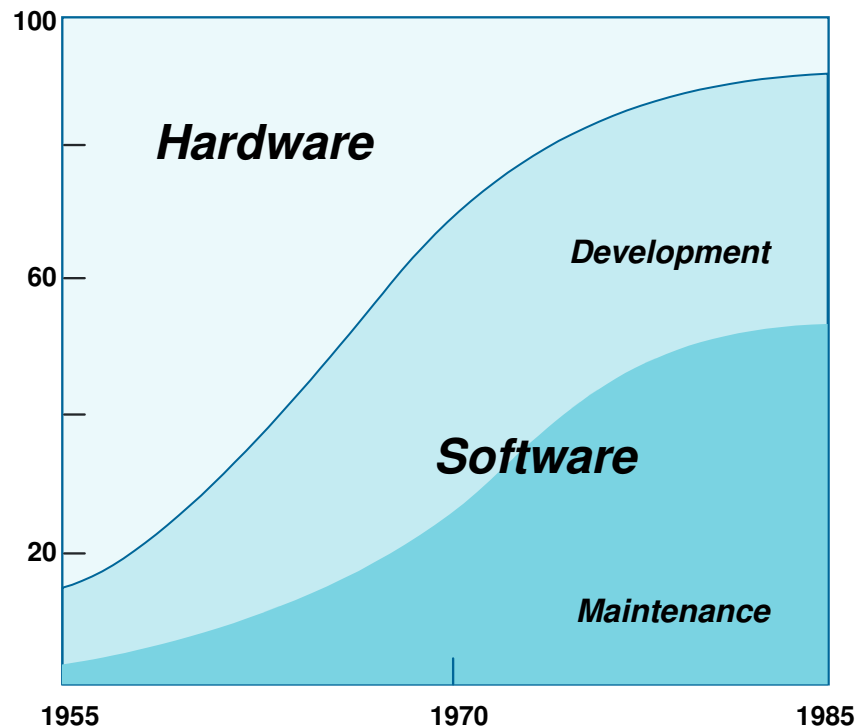


- Dynamic Damping Control
- Brake Energy Regeneration
- Integral Active Steering
- Electrically controlled air vents
- Night Vision
- Lane Departure Warning
- Lane Change Warning
- Adaptive Headlights
- Head-Up Display
- Active Cruise Control
- Camera systems
- Driver assistant systems

Platform	Year	% of Specification Requirements requiring SW Control
F-4	1960	8%
A-7	1964	10%
F-111	1970	20%
F-15	1975	35%
F-16	1982	45%
B-2	1990	65%
F-22	2000	80%

El software ha incrementado su presencia e importancia hasta diez veces en los últimos años...

Relative Distribution of Software/Hardware Costs
(Percent of total cost)



Source: Software Engineering, IEEE Transactions on Computers December 1976

Platform	Year	Percent of Specification Requirements Requiring Software Control
F-4	1960	8%
A-7	1964	10%
F-111	1970	20%
F-15	1975	35%
F-16	1982	45%
B-2	1990	65%
F-22	2000	80%

Source: The Australian Software Acquisition Management Course, Defense Systems Management College, March 2000

Fallos en el software pueden ser dramáticos en sistemas complejos

Agencia Aeroespacial

Prototipo de cohete de \$1B se autodestruyó 40 segundos después de despegar por un error en el software del sistema de teledirección



F-22, línea de cambio de fecha

Todos los sistemas de software dejaron de funcionar cuando el F22 pasó sobre la línea del cambio de fecha en un vuelo de prueba



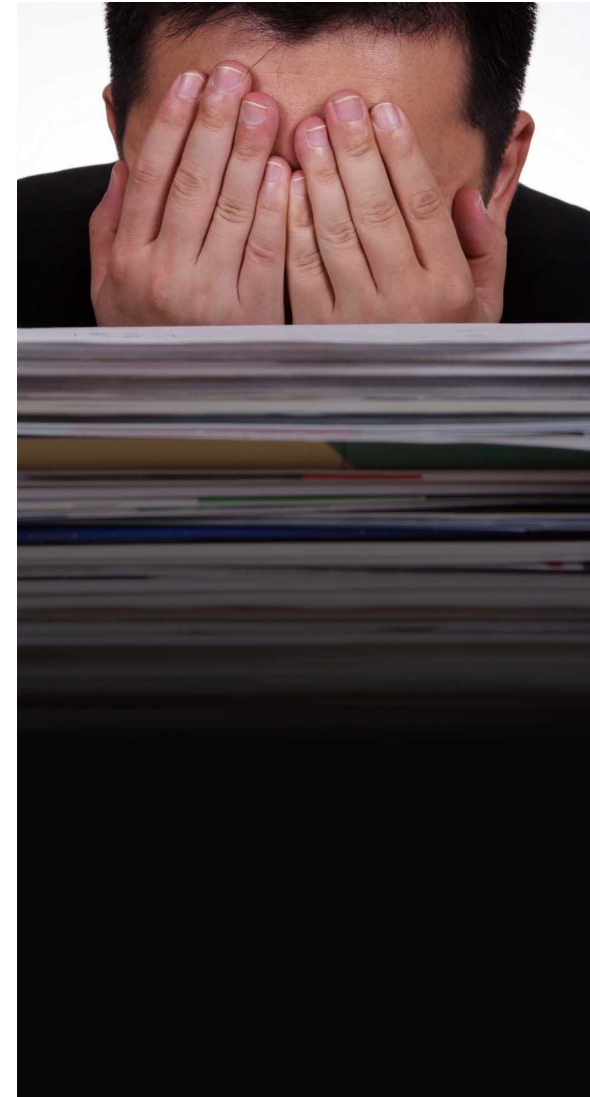
Constructor de automóviles

Sensores de lluvia no funcionales por incompatibilidad entre el sensor y el grosor del limpiaparabrisas

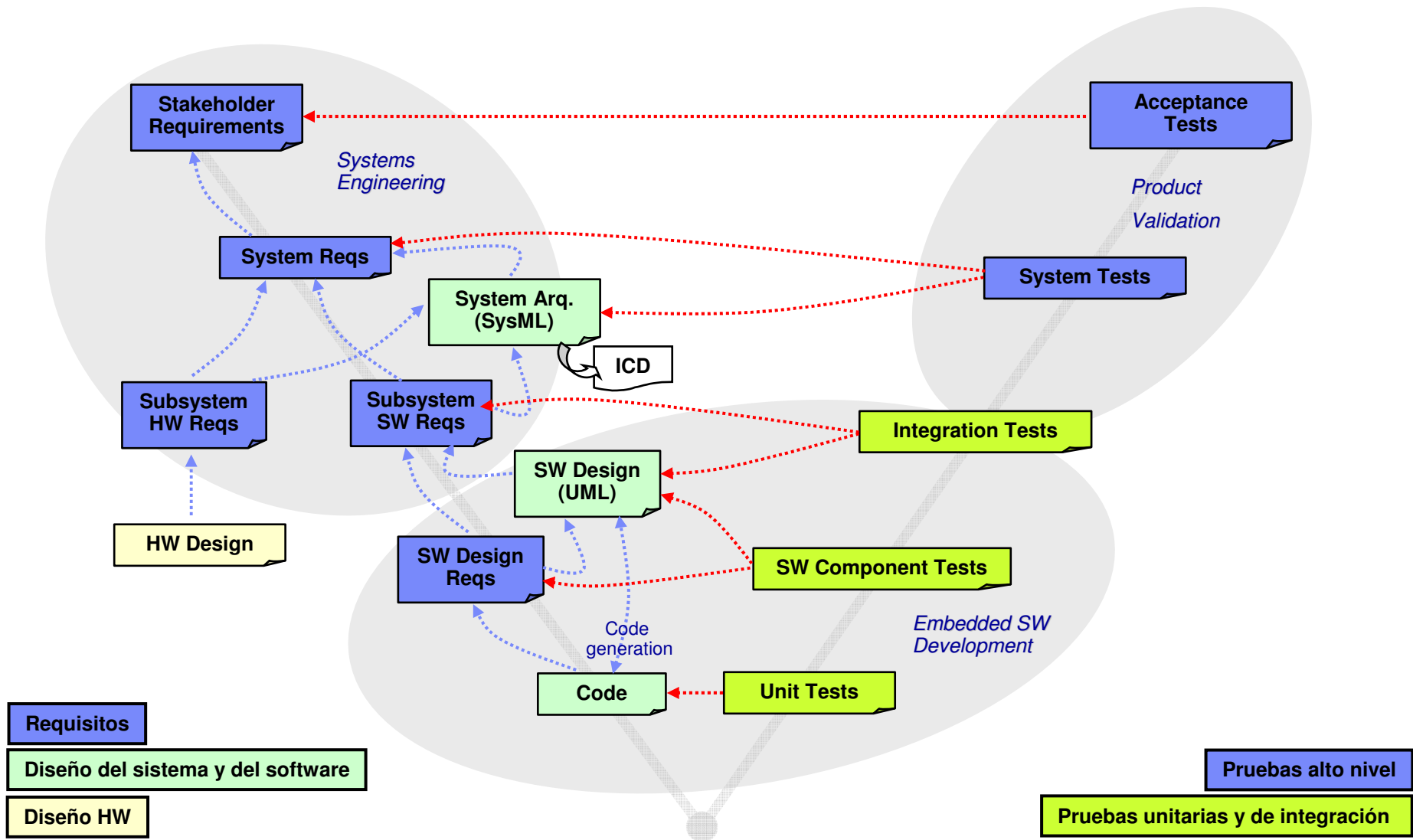


Retos en el desarrollo de sistemas en la actualidad

- La **complejidad** de los productos es cada vez mayor: sistemas de sistemas
- La **construcción** de los productos cada vez se encuentra más **distribuida**
- Cada vez **más software** y desempeñando un papel **más importante**
- Tradicionalmente **falta de comunicación entre disciplinas**: ingenieros de sistemas, ingenieros mecánicos, ingenieros eléctricos, ingenieros de software, ...
- Se requieren productos cada vez de **mayor calidad** y **libres de fallos** (integridad de las personas)
- **Presupuestos** y **tiempos de desarrollo** cada vez más **ajustados**
- El desarrollo de productos está cada vez **más regulado**. Cumplimiento de normativas y estándares, demostración de evidencias



Proceso de desarrollo genérico construcción y desarrollo de sistemas



Gestión de Requisitos de Sistema

Problema: Los requisitos inconexos e insuficientes del proveedor dieron lugar a fallos y finalmente la retirada del Sensor de Lluvia del limpiaparabrisas.

Gestión de Requisitos de Sistema

Impacto: El uso de soluciones de gestión de requisitos proporcionó trazabilidad visual a todos los niveles , suprimiendo los costosos errores de los diferentes proveedores.

Modelado de Sistemas acelera la innovación

Problema: Eaton tuvo que reaccionar rápidamente a los cambios de mercado, teniendo que cambiar de las transmisiones mecánicas tradicionales a una solución mecatrónica para les permitiera responder a las iniciativas “verdes” a petición de un cliente (UPS)

Modelado de Sistemas acelera la innovación

Impacto: Eaton, IBM y UPS crearon una solución que les permitió entrar en este nuevo mercado. El software se convirtió en el cerebro de los sistemas desarrollos y fue creado y probado con los productos IBM Rational.

La eficiencia de combustible de UPS mejoró en un 50%, reduciendo las emisiones en un 33%

Cumplimiento de Regulaciones *Made Easy*

Problema: Diagnostic Grifols invertía mucho tiempo en mostrar evidencias de cumplimiento de regulaciones safety obligatorias y auditorías estandard. Invertían 6 meses en generar esta documentación.

Cumplimiento de Regulaciones *Made Easy*

Impacto: Ahora tienen automatizada y centralizada la documentación de los productos, reduciendo de meses a días/horas.

Visibilidad Conducida por Modelos

Problema: Una compañía vasca encaró un problema de variabilidad en el desarrollo y mantenimiento de múltiples versiones de molinos de viento. La complejidad de los sistemas y el software embebido en ellas dificultaba la gestión de esta variabilidad en cada uno de los sistemas individualmente y en la línea de turbinas completa (comportamiento grupal + adaptaciones individuales)

Visibilidad Conducida por Modelos

Impacto: IBM trabajó con esta compañía y el Partner Big Lever para ayudar en el modelado de la arquitectura del sistema, que incluye el comportamiento del software de control de los molinos de viento. El uso de UML para visualizar la arquitectura conjuntamente con SysML para especificar los sistemas, les permitió tener una visión completa de la arquitectura y analizar e incorporar los puntos de personalización requeridos por las variables que manejan en su línea de producto.

Resultados: reducción en un 25% los costes de desarrollo y en un factor 10 el tiempo de desarrollo en cada nueva variación de la línea de producto. También estima que el tiempo de desarrollo software de cada molino de viento se ha reducido en un 90%.



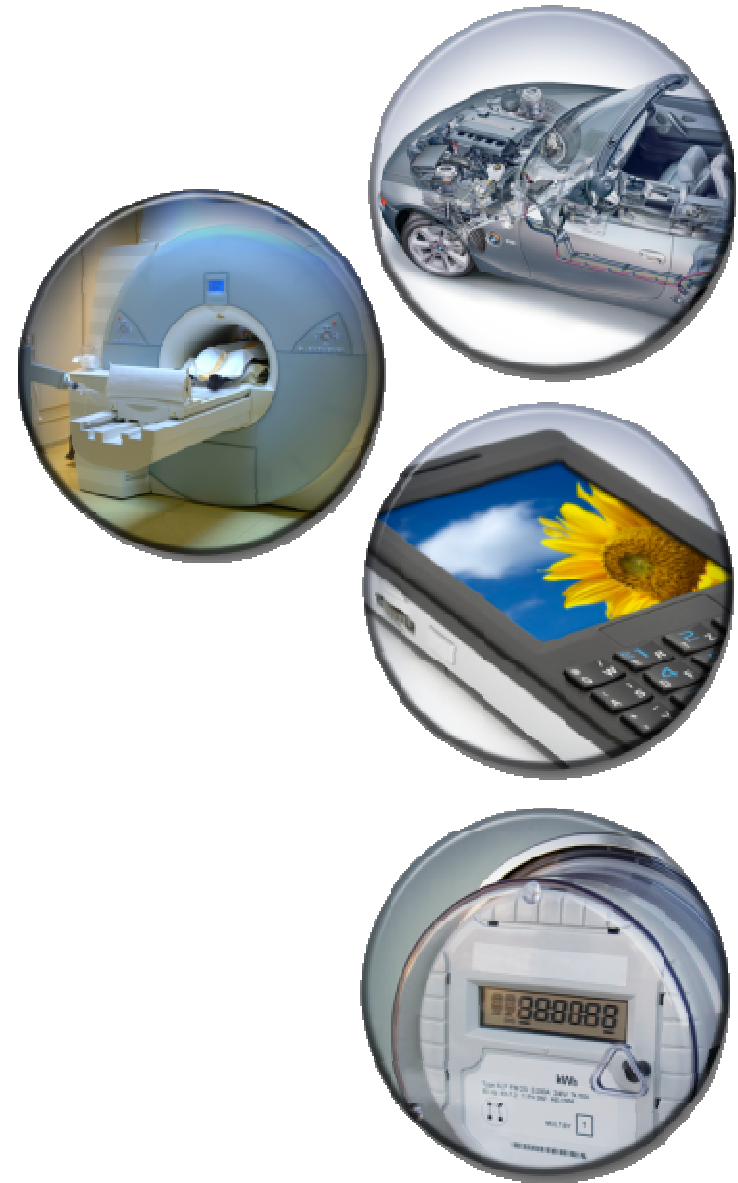
Agenda



Tendencias, retos y estado actual de la industria



Plataforma para el desarrollo y validación de sistemas



El equipo piensa como mejorar ...

"Si tuviera una única vista de los requisitos del producto, su evolución en desarrollo sw y construcción del hw correspondiente y como se validan, tendría un control total sobre el desarrollo del producto "



Jefe de proyecto/programa

Ingeniero de sistemas

"Los cambios en un componente eléctrico puede requerir cambios en el software o en un componente mecánico. Necesito coordinar los cambios a nivel de producto, no sólo a nivel aislado por disciplina"



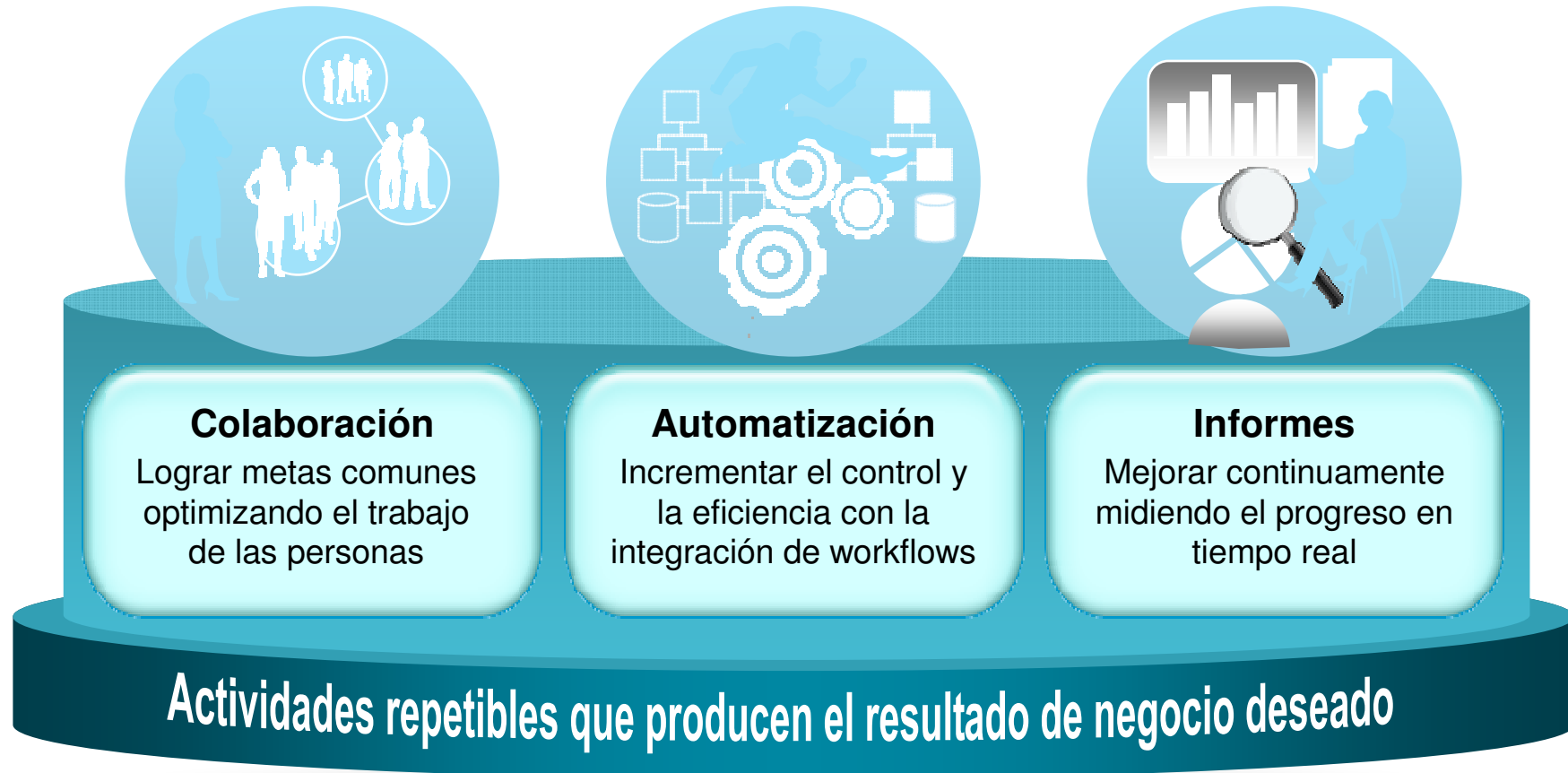
"El producto es cada vez más complejo, necesitaría diseñar su arquitectura de una manera entendible por todos los ingenieros de forma que se represente claramente todos los componentes sw y hw del sistema, su interconexión y cómo satisfacen los requisitos del sistema"

"Si detectase errores en el diseño de la arquitectura del sistema durante su elaboración, evitaría el alto coste de arreglarlo si se detecta cuando el sistema esté construido"

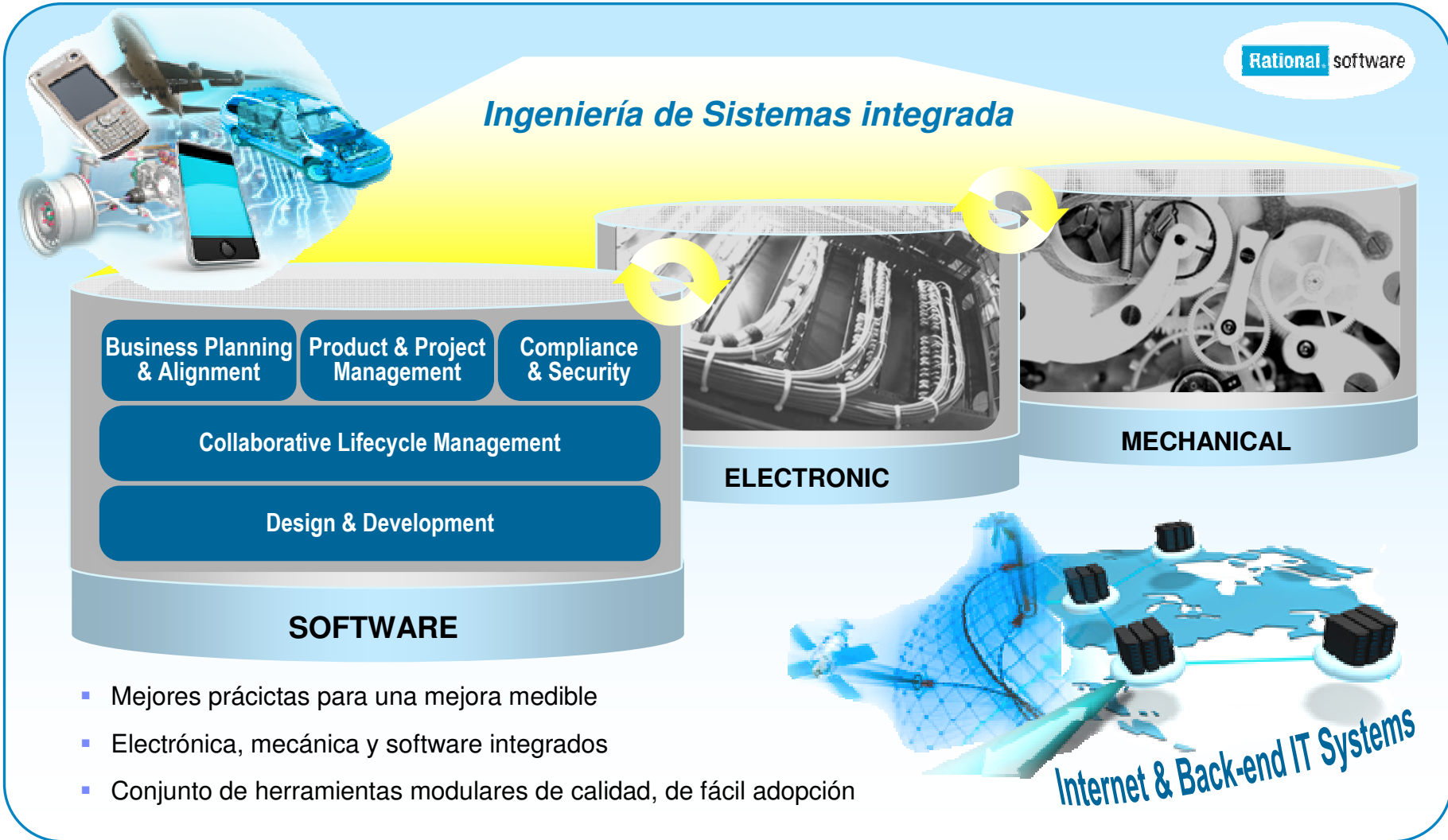


Responsable del control de cambios, miembro del CCB

El éxito de los proyectos depende en la habilidad de gestionar los procesos modificables de delivery de software y sistemas

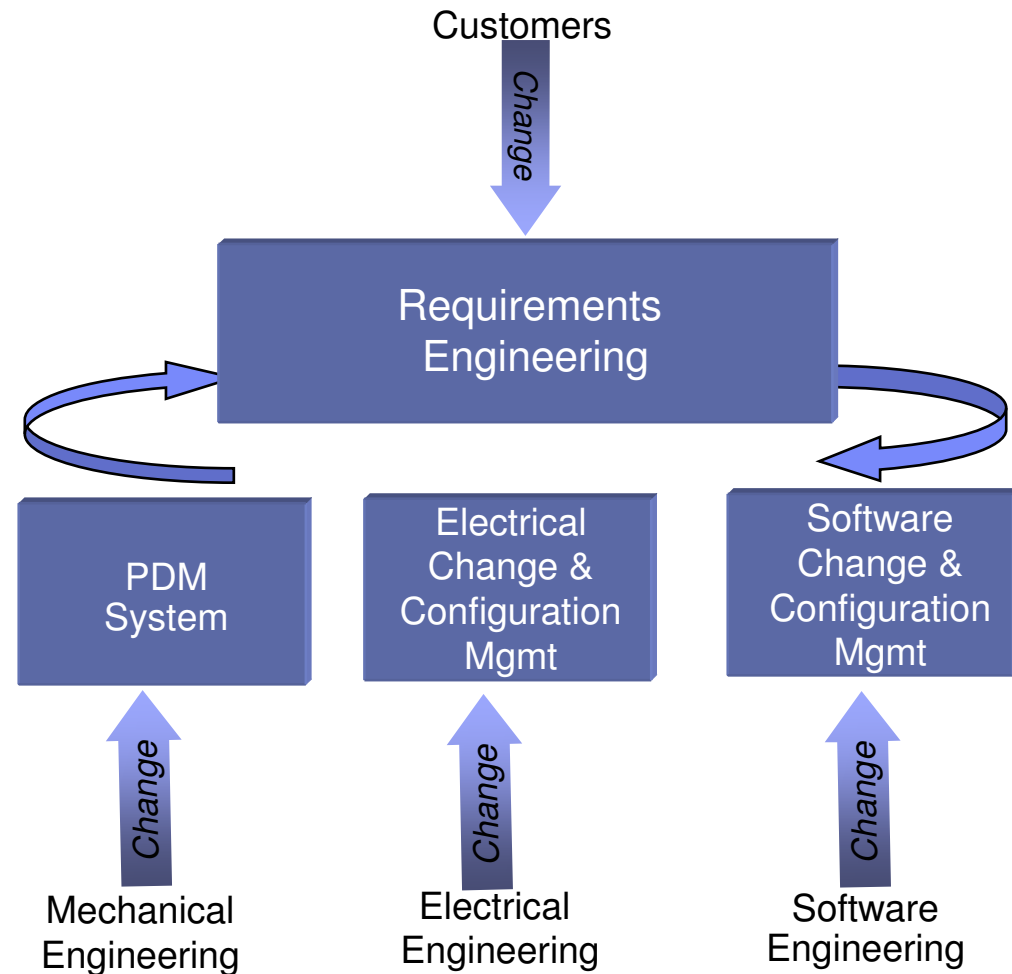


Integración de disciplinas de ingeniería



Gestión Integrada del Cambio

- **Procesos integrados para la gestión de cambios en el sistema**
 - Petición de cambio sobre el sistema (mejora, defecto, cambio sw, hw,...), iniciada en cualquier punto, se comunica automáticamente al resto de miembros del equipo
- **Eliminación de barreras de comunicación**
 - Permite que SW, HW y electrónica trabajen como departamentos integrados
 - Facilita la integración de sistemas y reduce los errores producidos por una incorrecta integración
- **Gestión de Configuración del Producto**
 - Permite sincronizar la entregas de SW y las versiones de HW para tener una versión coherente del producto final
- **Integración entre herramientas**
 - IBM Rational para la gestión del cambio y la configuración: ClearCase, ClearQuest, Synergy, Change, RTC
 - Sistemas PLM/PDM: Dassault, Siemens, PTC



Beneficios plataforma desarrollo y validación de sistemas

- **Mejora la comunicación** entre las diferentes disciplinas: ingenieros mecánicos, eléctricos, ingenieros de sistemas, etc. Reducción del riesgo de fallo por integración.
- **Control de los procesos de construcción** del producto: trazabilidad desde requisitos de producto hasta el diseño hardware y software y código.
- **Control de los procesos de verificación y validación**: gestión de las pruebas y trazabilidad a requisitos y diseño
- Proceso de **control de cambios** integrado: impacto de cambios a todos los niveles
- **Cumplimiento con estándares y regulaciones**. Demostración del cumplimiento de los requisitos del cliente.



Fernando Marín
Rational Sales Specialist
+34 620 26 48 81
fernando.marin@es.ibm.com

© Copyright IBM Corporation 2008. All rights reserved. The information contained in these materials is provided for informational purposes only, and is provided AS IS without warranty of any kind, express or implied. IBM shall not be responsible for any damages arising out of the use of, or otherwise related to, these materials. Nothing contained in these materials is intended to, nor shall have the effect of, creating any warranties or representations from IBM or its suppliers or licensors, or altering the terms and conditions of the applicable license agreement governing the use of IBM software. References in these materials to IBM products, programs, or services do not imply that they will be available in all countries in which IBM operates. Product release dates and/or capabilities referenced in these materials may change at any time at IBM's sole discretion based on market opportunities or other factors, and are not intended to be a commitment to future product or feature availability in any way. IBM, the IBM logo, Rational, the Rational logo, Telelogic, the Telelogic logo, and other IBM products and services are trademarks of the International Business Machines Corporation, in the United States, other countries or both. Other company, product, or service names may be trademarks or service marks of others.