



## Tendencias futuras proceso software

# TENDENCIAS FUTURAS DEL PROCESO SOFTWARE

II Conferencia Internacional Encuentro ISBSG-AEMES  
VI Conferencia Anual de la Asociación Española de Métricas de Sistemas  
Informáticos.

Con el Patrocinio de ICM (Comunidad de Madrid)



## Tendencias futuras proceso software

- La cátedra DMR-Endesa recibe fondos de estas empresas para investigar en la mejora de procesos software tanto en la parte de desarrollo como en la de servicios y para llevar a cabo su difusión.
- Énfasis especial es puesto en como la mejora de procesos, la gestión del cambio y las buenas prácticas de la industria se aplican a la pequeña y mediana empresa.



## Tendencias futuras proceso software

- Introducción
- Investigación
- Necesidades de la industria
- Tendencias
- IPRC
- Acciones de investigación



## Tendencias futuras proceso software

### Introducción

- En el futuro, la capacidad de las organizaciones y sus productos, sistemas y servicios para competir, adaptarse y sobrevivir dependerá cada vez más del software.
- En productos actuales como los del automóvil, aviación o de servicios, el software proporciona diferenciación competitiva y adaptabilidad rápida al cambio competitivo



## Tendencias futuras proceso software

### Introducción (II)

- El software facilita una rápida adaptación de productos y servicios a diferentes sectores del mercado.
- Los sistemas de software resultantes se enfrentan a demandas crecientes:
  - para proporcionar tecnología de la información segura, estable y confiable
  - para proporcionar discriminadores competitivos en el mercado
  - para soportar la coordinación de empresas globales multiculturales
  - para capacitar la adaptación rápida al cambio y
  - para ayudar a la gente a poder enfrentarse con masas complejas de datos e información



## Tendencias futuras proceso software

### Introducción (III)

- Las demandas causarán las principales diferencias en los procesos utilizados actualmente para:
  - Definir
  - Diseñar
  - desarrollar
  - Difundir y
  - Evolucionar una variedad diversa de sistemas software



## Tendencias futuras proceso software

### Investigación: Razones por las que la investigación es necesaria

- La industria del software está cambiando
  - relaciones más complejas entre los implicados,
  - requisitos y restricciones más rigurosos, y
  - productos y procesos nuevos
- La tecnología de evaluación de los procesos actuales no es siempre acertada
  - fallos en la evaluación y aceptación de las tecnologías de evaluación del proceso



## Tendencias futuras proceso software

### Investigación: Encontrar temas de investigación

- Si el proceso es (parcialmente ordenado) una secuencia de pasos para alcanzar una meta, entonces una fuente de los temas de la investigación está
  - nuevas metas
    - y los procesos necesitados para satisfacerlas
  - encontrar maneras mejores de satisfacer metas existentes
    - entendiéndolo porqué los procesos existentes son inadecuados para resolver metas actuales
      - no repetible
      - beneficios no demostrable
      - ...
  - (meta) - investigación sobre tecnología de proceso
    - modelo, valoración, validación,...



## Tendencias futuras proceso software

### Necesidades de la industria

- Necesidad de disminuir la dificultad de los procesos
- Proyectos de multinacionales son en muchos casos como SME's y así están interesadas en modelos aplicables a estas
- Necesidad de integración de diferentes modelos (CMMI, ITIL, COBIT...) para ser asumidos por las mismas personas
- Necesidad de listas de comprobación que guíen sobre lo que hay que hacer



## Tendencias futuras proceso software

### **Necesidades de la industria (II)**

- Como enlazar nuestra actividad de mejora de procesos software con otros grupos con gran experiencia en mejora de procesos (procesos clínicos)
- Modelos que desarrollen el funcionamiento de implicados heterogéneos (proveedor de nivel de madurez alto con cliente de nivel bajo)
- Automatización de la tecnología de procesos



## Tendencias futuras proceso software

### Necesidades de la industria (III)

- Guía sobre como gestionar procesos para ` proyectos multivendedor basados en productos comerciales como componentes
- Guía para aplicar la mejora de procesos con igual efectividad para entornos multifacetados, altamente integrados heterogéneos (Se necesita garantizar interoperabilidad, calidad y escalabilidad)
- Modelos de proceso para desarrollo multigeográfico
- Estimación *COCOMO* es una aproximación de estimación formal que se ha utilizado para software. Se necesita lo mismo para sistemas.



## Tendencias futuras proceso software

### Necesidades de la industria (IV)

- Cuantificación de la calidad, privacidad, seguridad
- Guía sobre como motivar a los implicados importantes
- Necesidad de tecnologías de procesos que crucen compañías y culturas (incluyendo diferentes niveles de madurez de proceso) ¿Dónde las interfaces de proceso entre los dos? Relaciones de socios
- Gestión de nuestros socios y contratistas principales.



## Tendencias futuras proceso software

### Necesidades de la industria (V)

- Control de proceso estadístico, usando simulación de proceso. Simulando un sistema económico-social, dando indicadores buenos de que cambiar para alcanzar ciertos objetivos
- Les gustaría llegar a un diseño de proceso global. Generalmente desarrollan sus productos en línea de producto, deseando tener un arquitecto que maneje productos y procesos al mismo tiempo.
- Componentes de proceso reusables, interfaces, etc.



## Tendencias futuras proceso software

### Necesidades de la industria (VI)

- Modelos de proceso con un enlace directo a modelo coste de calidad/mejora de la productividad
- Un buen proceso trabaja bien con gente competente-  
conexión de competencia mas allá de la estructura de soporte de practica genérica proporcionada por los modelos de proceso actuales
- ¿Puedo como proveedor de software comprometerme a asegurar, nivel cuantificable de mejora en la productividad, 3,5% por ejemplo yendo al nivel 3 por ejemplo ?



## Tendencias futuras proceso software

### Necesidades de la industria (VII)

- Visión de sistemas de sistemas. Organizaciones de IT comerciales, ej. El grupo que produciría todo el software para el funcionamiento de una compañía de seguros. En esta experiencia, el grupo no vio la aplicación como parte de un sistema, no vieron las dependencias entre aplicaciones. Necesitaban ver que allí era el mundo de la ingeniería de sistemas no ingeniería del software.
- Las "bilidades", Extensibilidad, adoptabilidad,...La realidad es que cambian organizacioness, resultando requisitos de proyecto agitados. ¿Cómo hago para diseñar esto?



## Tendencias futuras proceso software

# Necesidades de la industria (VIII)

- Necesidad de tener procesos para proporcionar énfasis incrementado sobre la relación con socios y contratistas, similar al énfasis actual sobre los subcontratistas
- Control de proceso estadístico. Libros de texto no resuelven la raíz de los problemas. Muchos de los métodos están basados en el supuesto de que tiene muchos datos. La mayoría de los proyectos no los tienen. ¿Cómo puedo mezclar los datos del proyecto con los de la organización para obtener más datos



## Tendencias futuras proceso software

### Necesidades de la industria (IX)

#### Aspectos de personal

- Como motivar a los afectados clave para hacer lo correcto la primera vez-
- Como puede establecerse ciencia de la modificación del comportamiento a ser aplicada humanamente a la transformación de mejora de procesos
- Como un vendedor de nivel de madurez alto trabaja con un cliente de nivel bajo



## Tendencias futuras proceso software

# Necesidades de la industria (X)

- No solo modelos de proceso para trabajar en desarrollo en múltiples sitios, también se necesita capacidad para trabajar con clientes en niveles de madurez diferentes. ¿Se necesitan guías sobre como trabajar juntos-adiestrando, apoyando, educando.
- Guía sobre cómo permitir incrementar la educación/adopción de la mejora de proceso "sobre la marcha". Las soluciones pesadas son simplemente impracticables.



## Tendencias futuras proceso software

### Necesidades de la industria (XI)

#### Consideraciones de los clientes

- Cuando una organización crece rápidamente hay mucha agitación desde la perspectiva de la gente. Un buen proceso trabaja bien con gente buena o competente. ¿Cuáles son las relaciones entre gente competente y madurez de proceso. Empresas han integrado People-CMM con CMMI para unir la gestión de competencia con el proceso, pero les gustaría más guía sobre esto.



## Tendencias futuras proceso software

### Necesidades de la industria (XII)

#### Consideraciones de los clientes

- Gestión de las relaciones. Por ejemplo outsourcing. Los finales del espectro son por una parte donde las personas son reemplazados por otras de bajo coste, por la otra donde la aplicación entera es manejada por un vendedor externo. Les gustaría disponer de una guía sobre la gestión de las relaciones desde este grupo, ya que consideran la cadena de suministro completa cambiando en el futuro.



## Tendencias futuras proceso software

### Tendencias y su influencia en el software y en los procesos de ingeniería de sistemas

- Se consideran 8 tendencias previsibles
- 1. Incremento en la integración de la ingeniería de software y de sistemas
- 2. Incremento en el énfasis sobre los usuarios y valor final
- 3. Incremento en la criticidad de los SIS y en la necesidad de seguridad
- 4. Incremento en el cambio rápido
- 5. Incremento de la globalización de los SIS y necesidad de interoperabilidad
- 6. Incremento de sistemas de sistemas complejos
- 7. Incremento de la necesidad de COTS, reuso, e integración con antiguos (legacy) SIS
- 8. Suficiente computación



## Tendencias futuras proceso software

### Tendencias y su influencia en el software y en los procesos de ingeniería de sistemas

Se consideran dos tendencias imprevisibles

1. Incremento de autonomía software
2. Combinación de biología y computación



## Tendencias futuras proceso software

### Incremento en la integración de la ingeniería de software y de sistemas

- Recientes guías de proceso y estándares como CMMI, ISO12207 e ISO15288 ponen énfasis en la necesidad de integrar sistemas software y procesos de ingeniería



## Tendencias futuras proceso software

### Incremento en el énfasis sobre los usuarios y valor final

- Estudios sobre el futuro de las TI indican que usabilidad, costes y beneficios de la propiedad, incluyendo ineficiencia del usuario y costes inútiles se están convirtiendo en las máximas prioridades de la organización usuaria de las TI
- El deseo recurrente de la organización usuaria es tener una tecnología que se adapte a las personas y no viceversa

Esto reflejado en las actividades de selección de productos en los usuarios con criterios de evaluación en la usabilidad y en el valor añadido versus el énfasis previo en las características técnicas y costes de compra



## Tendencias futuras proceso software

### Incremento en el énfasis sobre los usuarios y valor final (II)

- Tendencias tecnológicas que afectan fuertemente a la usabilidad y eficacia de los costes se están incorporando en los paquetes de soporte a la empresa
- Tendencias enfocan la necesidad de evolucionar desde productos, métodos, herramientas y estudiantes educados fuertemente enfocados sobre ejecución de programación individual a un enfoque orientado a trabajo en equipo e interdisciplinar



## Tendencias futuras proceso software

### Incremento en la criticidad de los SIS y en la necesidad de seguridad

- Industria de las TI gastan el volumen de sus recursos humanos y financieros en llevar rápidamente productos al mercado
- Esto va unido a presión del cliente para lograr mayor calidad y garantías del vendedor
- Esto continuará hasta que una catástrofe lleve a la consciencia la vulnerabilidad del software en los campos financiero, transporte, distribución de energía, sanitario, comunicaciones....



## Tendencias futuras proceso software

### Incremento en la criticidad de los SIS y en la necesidad de seguridad (II)

- Los mayores desafíos en los procesos críticos y con necesidad de seguridad en su mayor dimensión y en la integración, de forma que puedan afrontar los desafíos de otras tendencias: Cambio rápido y agilidad, globalización, sistemas de sistemas complejos e integración COTS/sistemas existentes



## Tendencias futuras proceso software

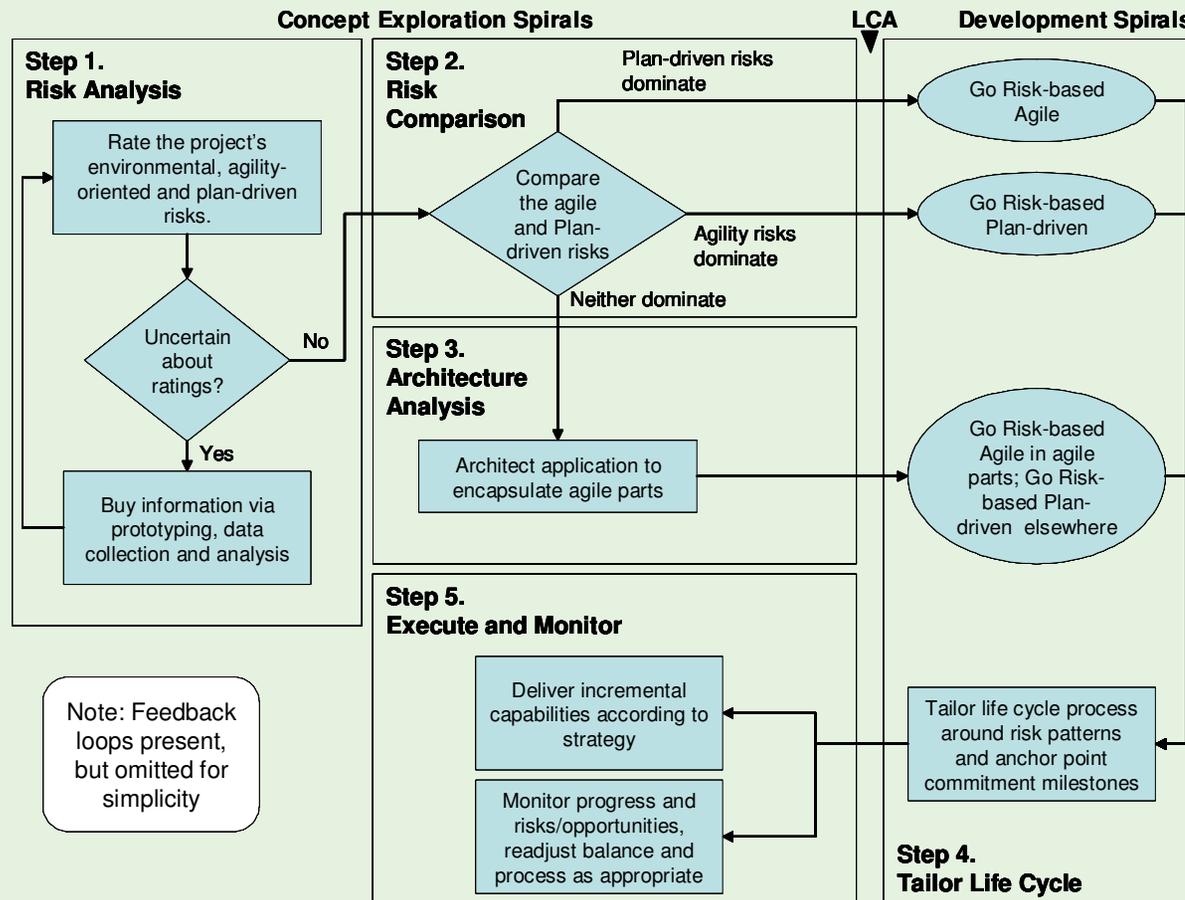
### Incremento en el cambio rápido

- El cambio rápido incrementa la prioridad en la velocidad de desarrollo versus capitalización en el mercado.
- Algunas empresas están simplificando los procesos de diseño y producción o reduciendo los tiempos de desarrollo de la línea de software desde 48 meses a 12.
- En los sistemas emergentes el paso de cambio tiene una alta prioridad sobre el software y agilidad de los procesos de ingeniería de sistemas y en las inversiones en aprendizaje continuo de las personas y organizaciones



## Tendencias futuras proceso software

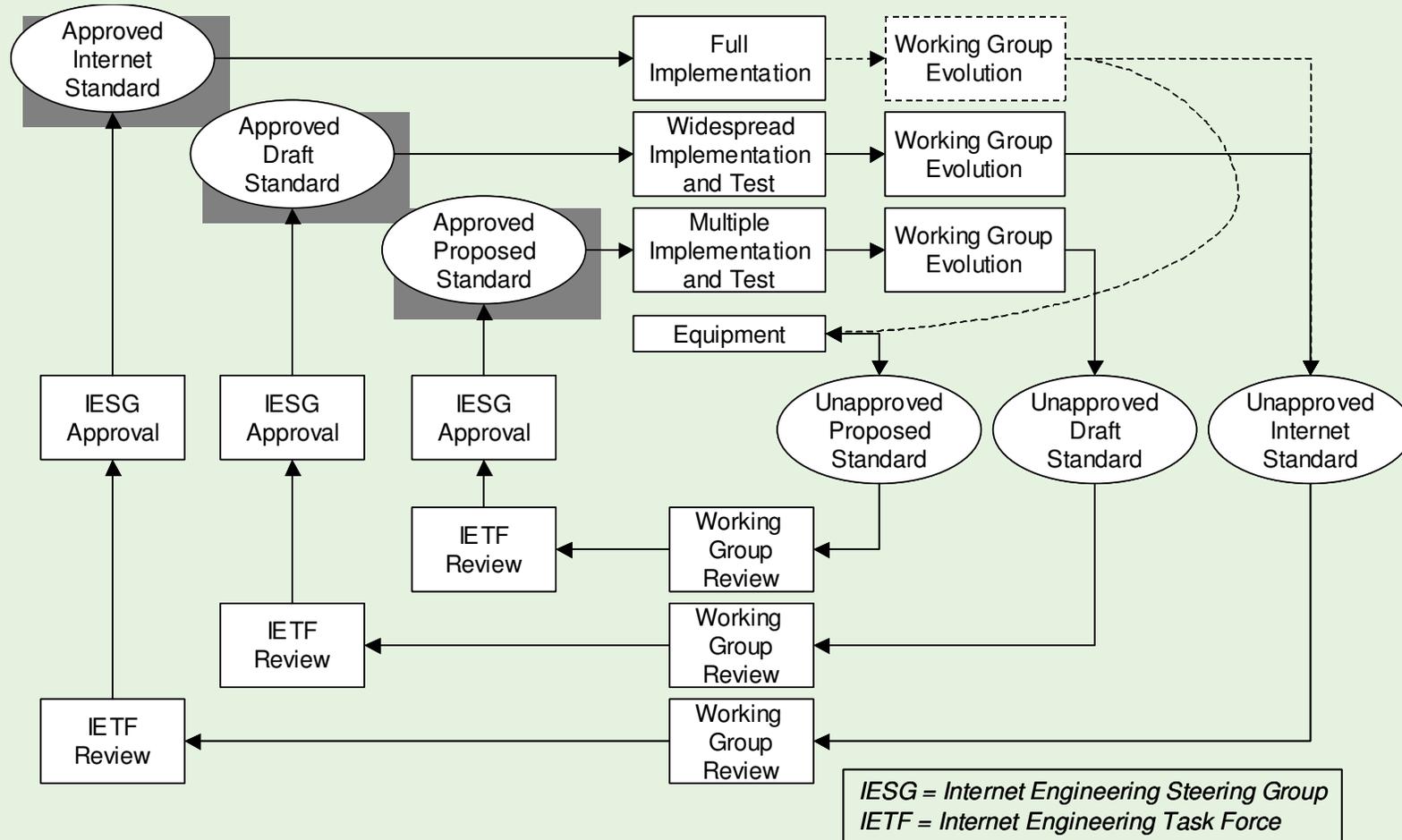
# Incremento en el cambio rápido (II)





## Tendencias futuras proceso software

# Incremento en el cambio rápido (III)





## Tendencias futuras proceso software

### Incremento de la globalización de los SIS y necesidad de interoperabilidad

- Conectividad global proporcionada por internet proporciona economías de escala mayores que conducen las estrategias de proceso y producto de las organizaciones.
- Independiente localización, distribución y movilidad de los servicios crean nuevas bases ricas para la colaboración sinérgica y desafíos en actividades de sincronización visibilidad y control, semántica de la comunicación y construcción de valores compartidos y confianza. Salarios diferentes proporcionan oportunidades para ahorro de costes



## Tendencias futuras proceso software

### Incremento de la globalización de los SIS y necesidad de interoperabilidad (II)

- Colaboración global será común en el futuro. Lo primero será evolucionar de costes diferenciales que decrecen hacia el complemento de habilidades en áreas tales como adaptación de cultura y localización
- Una infraestructura basada en estándares es esencial para una colaboración global efectiva



## Tendencias futuras proceso software

### Incremento de la globalización de los SIS y necesidad de interoperabilidad (III)

- Se necesita un gran trabajo para establecer patrones de éxito robustos para procesos colaborativos globales
  - ## puentes interculturales
  - ## Visión compartida y confianza
  - ## Mecanismos de contratación e incentivos
  - ## Sincronización de entregas y cambios en desarrollos multizonas
  - ## Equipos colaborativos sensibles a las culturas



## Tendencias futuras proceso software

### Incremento de sistemas de sistemas complejos

- Tradicionalmente los procesos de desarrollo de software y sistemas fueron independientes con alto riesgo de inadecuada interoperabilidad con otros sistemas.
- Esto ha causado retrasos inaceptables en servicios, planes descoordinados y en conflicto, decisiones ineficaces o peligrosas e incapacidad para poder enfrentarse con cambios rápidos.
- Nuevos modelos con paquetes en base a componentes interoperables evolucionarán para planificar recursos de la empresa (PRE)



## Tendencias futuras proceso software

Incremento de la necesidad de COTS, reuso, e integración con antiguos (legacy) SIS

- Aunque los desarrolladores de infraestructura software continuarán gastando mucho de su tiempo en programación, la mayoría de los desarrolladores software gastaran cada vez más tiempo evaluando, adaptando, e integrando procesos de sistemas basados en COTS



## Tendencias futuras proceso software

### Suficiente computación

- Se asume que la ley de Moore se mantiene otros 20 años doblando la potencia de los elementos de cálculo cada 18 meses lo que lleva a un factor de mejora de la ejecución de  $2^{20/1.5} = 2^{13.33} = 10.000$  para este año
- Factores similares se aplicarán al tamaño y potencia de consumo de los elementos que compiten
- Este incremento hará aparecer nuevos tipos de plataformas que se integrarán en los cada vez más complejos sistemas de sistemas



## Tendencias futuras proceso software

### Incremento de autonomía software (Imprevisto)

Autonomía cubre avances tecnológicos que usan enorme cantidad de cálculos para permitir a los ordenadores y al software evaluar situaciones y determinar las mejores actuaciones de forma autónoma. Ejemplos:

- Agentes inteligentes cooperativos que evalúan situaciones, analizan tendencias y cooperativamente negocian la mejor acción a tomar
- Software autónomo que usa técnicas de control adaptativo para reconfigurarse él mismo para poder enfrentarse con las situaciones cambiantes



## Tendencias futuras proceso software

### Incremento de autonomía software (Imprevisto) (II)

- Técnicas de aprendizaje de máquinas, que construyen y prueban modelos de situación alternativos y convergen en versiones de modelos que mejor guíen el comportamiento del sistema
- Extensiones de robots de escala convencional a nanotecnología potenciadas con capacidades de autonomía



## Tendencias futuras proceso software

### Combinación de biología y computación

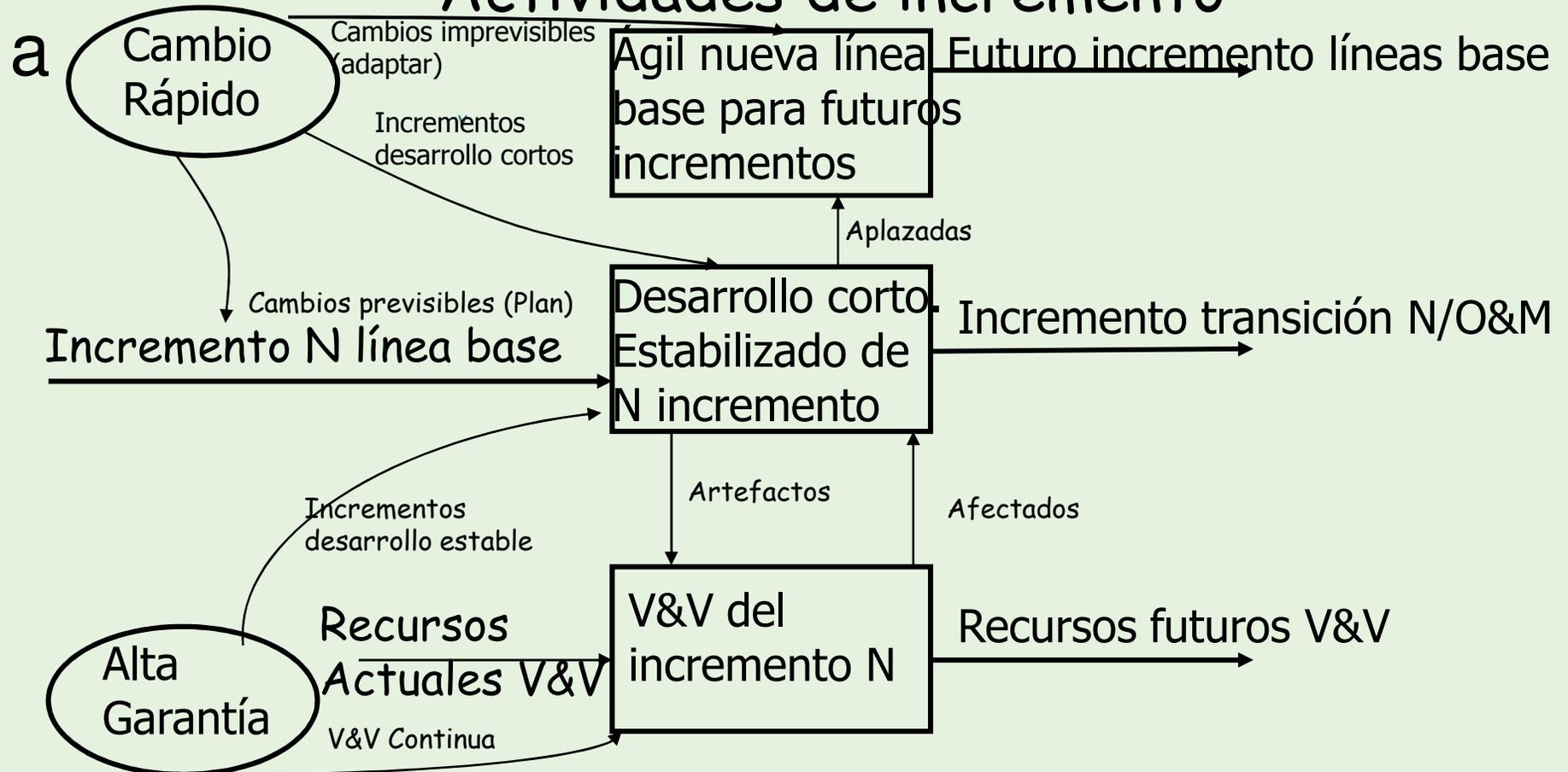
Incluye:

- Computación basada en biología, que usa fenómenos biológicos o moleculares para resolver problemas de computación más allá del alcance de la tecnología basada en silicio. Mejora basada en computación de capacidades humanas físicas o mentales, quizás embebido o unido a cuerpos humanos o sirviendo como un huésped robótico alternativo para cuerpos humanos



## Tendencias futuras proceso software

### Modelo de proceso adaptativo de tres equipos: Actividades de incremento





# **IPRC International Process Research Consortium**

## **Propósito:**

**Explorar las fronteras de investigación del proceso y poner la base para futuras tecnologías del proceso**

26/09/2010

Cátedra ENDESA\_DMR



## **Objetivos del equipo y entregables**

- **Desarrollar escenarios plausibles sobre la naturaleza de las TI, software, sistemas y empresa en los próximos 5-15 años**
- **Desarrollar un mapa de carreteras que recomienda caminos en los que la comunidad representada por los miembros del IPRC deberá investigar en procesos para prepararse para estos posibles**
- **futuros**

**<http://www.sei.cmu.edu/iprc/>**



## Organización y Miembros

- El equipo está dirigido por el SEI (Instituto de Ingeniería del Software adscrito a la Universidad de Carnegie Mellon), siendo Caroline Graettinger miembro de dicho Instituto la responsable del proyecto.

- Formado por 28 miembros pertenecientes a once países

El proyecto está patrocinado por

- [BAE Systems](#)
- [Robert Bosch, GmbH](#)
- [University of Pittsburgh Medical Center](#)
- [Lockheed Martin Corporation](#)
- [Florida IT Centers of Excellence \(FL ITCOE\)](#)
- [Science Applications International Corporation \(SAIC\)](#)
- [Tata Consultancy Services \(TCS\)](#)
- [Software Engineering Institute](#)



## **Resultados deseados por afectados externos**

- Entrada útil para futuros planes de programas
- Utilizado para informar/influir futuras elecciones de fondos

**Fecha de arranque**

1 agosto 2004

**Fecha de fin**

31 diciembre 2006



## Tendencias futuras proceso software

### Líneas de investigación: una taxonomía

- Metrics and Measurement
- Specific process technologies
- Value creating networks
- Evaluating, developing and improving process models and methods
- Process appraisal technology
- Process Improvement technology
- Software process for SME`s
- Automated navigation among process models



## Tendencias futuras proceso software

# Líneas de investigación: una taxonomía (II)

- Integration Products
- Organizational and Human factors
- Open Source
- Training/education
- Process experiences
- Business and social issues
- Certification issues
- Experimental Process practice
- System Information management



## Tendencias futuras proceso software

### Líneas de investigación: ejemplos

- **Metrics and Measurement**

**Purpose:** Creation, improvement and support to implement measurement mechanisms

1. Automated assistance for software process and product metrics adoption
2. Validation of metrics for software process models

- **Specific process technologies**

**Purpose:** Development of technologies applied to specific process improvement

1. Predicting maintenance effort by sampling source code.
2. Methods and Models for software size and cost estimation

- **Value creating networks**

**Purpose:** Supply and develop products and services focusing on collaborative networks

1. Virtual teams
2. Integrating process and project management for multi-site software development



## Tendencias futuras proceso software

### Líneas de investigación: ejemplos (II)

- Evaluating, developing and improving process models and methods

**Purpose:** Approaches to the evolution of process models and methods for general and specific domains

1. ISO/IEC-15504
  2. CMMI (extended to other application domains)
- Process appraisal technology

**Purpose:** Approaches to the evolution of process appraisal

1. Automated assistance for software process appraisal
  2. Patterns
- Process Improvement technology

**Purpose:** Approaches to the evolution of process improvement

1. Deriving Meta-process from real processes
2. Automated assistance for software process improvement



## Tendencias futuras proceso software

### Líneas de investigación: ejemplos(III)

- Software process for SME`s

**Purpose:** Address models, methods and tools to be afforded by SME`s

1. CMMI and Agile processes
2. Prêt-a porter software for micro-enterprises

- Automated navigation among process models

**Purpose:** mechanism to reach a new process model from another

1. ISO15504.
2. ISO9000

- Integration Products

**Purpose:** Standard development to integrate components/applications/systems

1. Standards for Specific application domains (Health -HL7, Finances...)
2. Standards for Interoperable Integration



## Tendencias futuras proceso software

### Líneas de investigación: ejemplos (IV)

- Organizational and Human factors

**Purpose:** Allowing a development and institutionalization of new process and products more effectively

1. Effective teams for process and product development (interdisciplinary, multicultural)
2. Collaborative work

- Open Source

**Purpose:** fitting the existing process methods and models on open source

- Software Development
- Software Process for Open Source
- Training/education

**Purpose:** Carrying new approaches to education that allow technicians to be fully skilled in the process

1. Collaborative learning of software engineering
2. People productivity factors



## Tendencias futuras proceso software

### Líneas de investigación: ejemplos (V)

- **Process experiences**

**Purpose:** Developing of experience-based technologies to implement and improve organizations' processes

1. Repository of case studies on different domains
2. Support of community practices (SPIN)

- **Business and social issues**

**Purpose:** Developing mechanisms to support business issues of companies

1. Multidisciplinary teams
2. Consortiums of small/micro-enterprises

- **Certification issues**

**Purpose:** Clarifying certification, licenses and guarantee issues

1. Software guarantee levels
2. Software certification (product, process, people)



## Tendencias futuras proceso software

### Líneas de investigación: ejemplos (VI)

- **Experimental Process practice**

**Purpose:** Implementation of simulation-based processes

1. Cost-effective process simulation
2. Experimental environment for process practices both technical and organizational

- **System Information management**

**Purpose:** Life cycle models and quality of information systems

1. Quality management information system
2. Information life cycle management



## Tendencias futuras proceso software

Un tópico importante para los investigadores en el futuro

- Investigar sobre herramientas y técnicas eficientes que proporcionen un retorno efectivo de la inversión es un factor crítico de éxito.

Bibliografía; Barry Boehm: Future of Software System Process