



## SISTEMA SPICE

AENOR desarrolló hace tres años un modelo que ayuda a las factorías de software a evaluar sus procesos de desarrollo. El 62% de las organizaciones certificadas según las Normas ISO/IEC 15504 e ISO/IEC 12207 afirma que el modelo supone una ventaja competitiva para ellos.

# Calidad en el desarrollo de software

**Carlos  
Manuel  
Fernández**

Gerente de TIC  
AENOR  
Profesor  
Asociado  
Universidad  
Pontificia de  
Salamanca  
(Madrid)

**Mario Piattini**

Director  
Científico  
Alarcos Quality  
Center  
Catedrático  
Universidad  
de Castilla-La  
Mancha

**E**l software forma parte de nuestras vidas, está en todos los equipos que manejamos, medios de transporte, sistemas de telecomunicaciones, equipos médicos, sistemas de administración pública, en el arte y en cualquier industria relacionada con el ocio y el entretenimiento. De ahí la importancia de evaluar y mejorar la calidad del software, que se puede abordar desde dos puntos de vista complementarios: la calidad de los procesos, que utiliza la empresa para desarrollar o mantener el software al menor coste posible y con la mayor productividad y sostenibilidad cumpliendo con los objetivos de la organización; y la calidad de los productos, incluyendo tanto aplicaciones como datos/información.

Ambos aspectos forman una parte esencial del área de gestión del *Modelo para el gobierno de las TIC basado*

*en normas ISO<sup>(1)</sup>* que AENOR ha desarrollado e implantado con éxito en más de 500 empresas desde 2006, tras un cuidadoso proceso de validación y refinamiento que persigue la optimización de los recursos informáticos y su alineamiento con la estrategia de las organizaciones. (ver figura 1)

Por lo que respecta a la calidad de los procesos, en los últimos años han proliferado las propuestas de marcos para la evaluación, referencia y mejora de procesos, por lo que los expertos advierten que esta gran cantidad de marcos puede convertir este campo en "una ciénaga en la que se empantanen los esfuerzos de mejora de procesos si una organización no es cuidadosa". De hecho podemos encontrar más de un centenar de estándares y guías (por ejemplo los del IEEE), métodos de evaluación (SCAMPI, ISO/IEC 15504), ►►

**Tabla 1**

**Niveles de madurez y atributos de proceso (capacidad)**

Nivel de madurez	ID AP	Atributo de proceso (AP)
Nivel 0 Proceso Incompleto		
Nivel 1 Proceso Realizado	AP 1.1	Realización del proceso
Nivel 2 Proceso Gestionado	AP 2.1 AP 2.2	Gestión de la realización Gestión del producto de trabajo
Nivel 3 Proceso Establecido	AP 3.1 AP 3.2	Definición del proceso Despliegue del proceso

**Tabla 2**

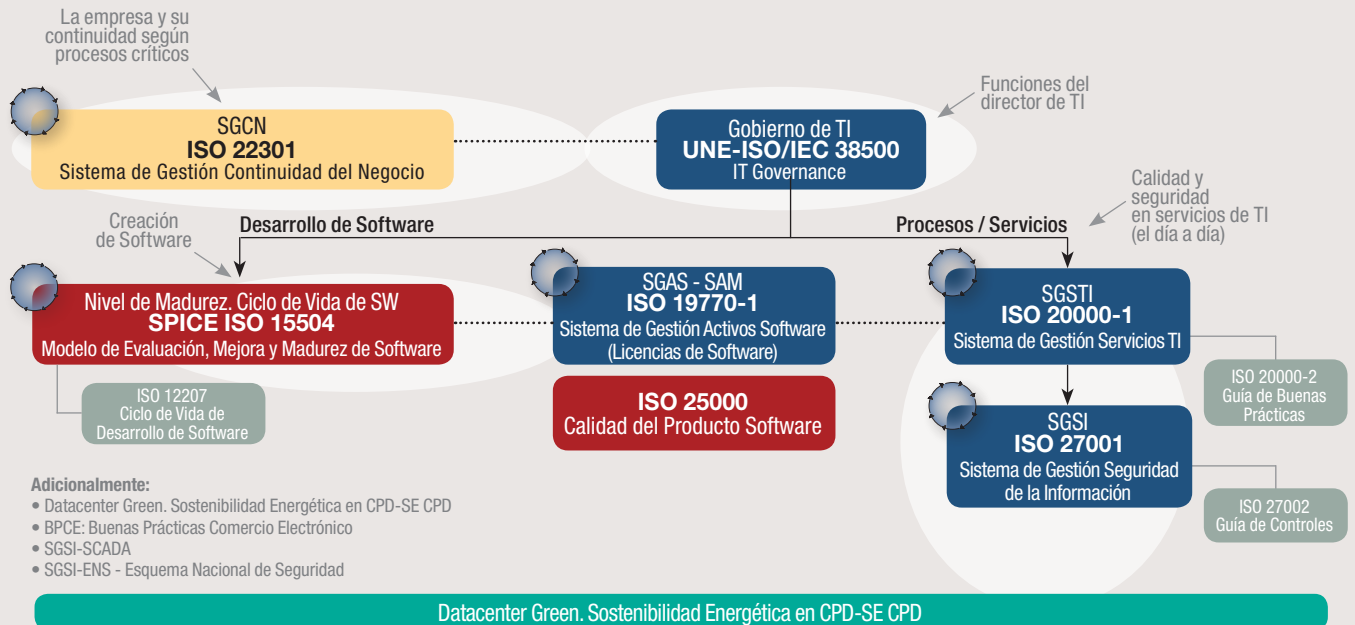
**Equivalencias entre los niveles de capacidad y los niveles de madurez 2 y 3**

		NIVELES DE CAPACIDAD				
		1	2		3	
		PA 1.1	PA 2.1	PA 2.2	PA 3.1	PA 3.2
PROCESOS DEL NIVEL DE MADUREZ 2	Proceso de suministro					
	Proceso de gestión del modelo de ciclo de vida					
	Proceso de planificación del proyecto					
	Proceso de evaluación y control del proyecto					
	Proceso de gestión de la configuración					
PROCESOS DEL NIVEL DE MADUREZ 3	Proceso de medición					
	Proceso de definición requisitos de stakeholders					
	Proceso de análisis de los requisitos del sistema					
	Proceso de gestión de la configuración software					
	Proceso de aseguramiento de la calidad software					
	Proceso de gestión de la decisión					
	Proceso de gestión de infraestructuras					
	Proceso de gestión de riesgos					
	Proceso de gestión de recursos humanos					
	Proceso de análisis de requisitos de software					
Proceso de diseño de la arquitectura del software						
Proceso de integración del software						
Proceso de verificación del software						
Proceso de validación del software						
Proceso de diseño de la arquitectura del sistema						
Proceso de integración del sistema						

NOTA: en la tabla PA-Process Attribute es equivalente en español a AP (Atributo de proceso)

**Figura 1**

**Modelo de AENOR de Gobierno y Gestión de las TIC con normas ISO**



Nota: Tiene PDCA / Control Interno de Tecnologías de la Información



## SISTEMA SPICE

- ▶ modelos de referencia (CMMI, ISO/IEC 12207), métodos de selección de contratistas, etc.<sup>(2)</sup>.

### El modelo de AENOR

Con el fin de minimizar los problemas a los que se enfrentaban las pequeñas y medianas organizaciones a la hora de evaluar sus procesos con marcos muy complejos como CMMI, AENOR desarrolló un modelo de evaluación del proceso y madurez organizacional para pymes y pequeños grupos de desarrollo conforme con las normas ISO/IEC 15504 e ISO/IEC 12207. Este modelo permite que la empresa utilice cualquier tipo de ciclo de vida y metodología de desarrollo (tradicional o ágil) y, además, es muy fácil de implantar en conjunción con otras normas ISO de las que ya disponga la organización.

Como muestra la figura 2, el modelo establece seis niveles de madurez para clasificar a las organizaciones, desde el 0 hasta el 5, siendo el 0 el nivel inferior y el 5 el superior. Esto permite a la empresa ir evolucionando desde una situación inicial en la que no se tiene una implementación efectiva de procesos hasta llegar a un estado de optimización permanente, en

el que se están continuamente innovando sus procesos.

Siguiendo un cuidadoso modelo de investigación-acción, en el que durante casi tres años participaron investigadores y profesionales de AENOR, empresas y tres universidades, se fue procediendo al refinamiento de los procesos software, así como de las técnicas para la evaluación y certificación de los tres primeros niveles.

Para medir la madurez de un proceso, se utilizan los resultados del proceso (RP) y un conjunto de atributos de proceso (AP) (ver figura 3), donde cada atributo define un aspecto particular de capacidad de proceso, tal como se muestra en la tabla 1.

En este sentido, los atributos de proceso son comunes para todos los procesos y describen las características que deben estar presentes para institucionalizar un proceso. Asimismo, el cumplimiento de los atributos de proceso determinará el nivel de capacidad del proceso, y de ahí el nivel de madurez organizacional vendrá determinado por los niveles de capacidad de todos los procesos asociados al nivel de madurez. La tabla 2 muestra las equivalencias entre los niveles de capacidad y los niveles de madurez 2 y 3.

Por lo que respecta al proceso de auditoría de certificación, se ▶▶



## EXPERIENCIAS

# Mantenibilidad, fiabilidad y eficiencia

Jesús Moratilla

Jefe de Calidad  
Dimetronic

Dimetronic, recientemente integrada en Siemens Rail Automation, es una de las compañías líderes en seguridad y señalización ferroviaria en el mercado y cuenta con 60 años de experiencia en la aplicación de las tecnologías más avanzadas al servicio de la seguridad y del control integrado del tráfico ferroviario. Su actividad principal es el suministro "llave en mano" de sistemas de señalización ferroviaria y de control automático de trenes, tanto para ferrocarriles metropolitanos y suburbanos, como para líneas de larga distancia y alta velocidad.

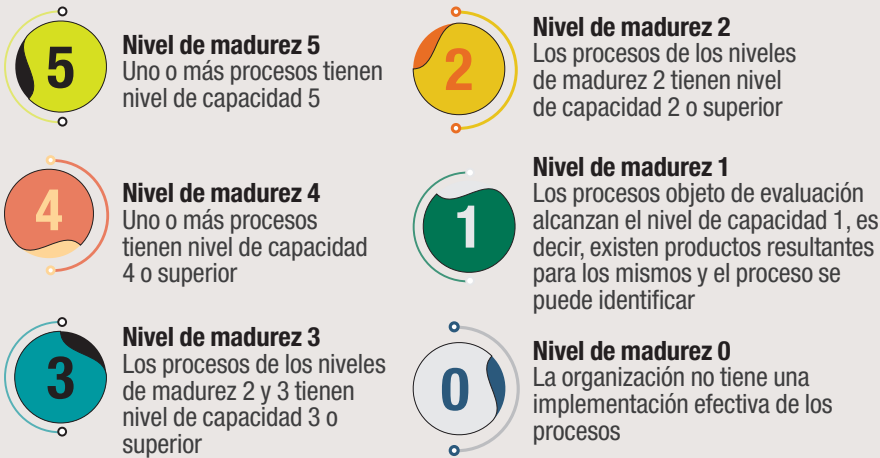
La compañía ha reforzado su compromiso con el proceso de desarrollo del software mediante la certificación según las Normas ISO/IEC 15504 e ISO 12207, Software Process Improvement and Capability Determination (SPICE) con un nivel 3 de Madurez de Procesos de Software. Esta certificación fue realizada por AENOR en el año 2011. La metodología propuesta por esta certificación ha proporcionado a la compañía un control más exhaustivo sobre los resultados de los procesos software, así como de sus indicadores, lo que redundará en un ahorro de tiempo en el desarrollo, reducción de procesos e incremento de la calidad del software de sus productos, que se refleja en aspectos como mantenimiento, fiabilidad y eficiencia. También mejora la competitividad de la organización en concursos y ofertas, especialmente en los de ámbito internacional.

Entre las expectativas futuras, además de continuar manteniendo y mejorando este sistema de gestión del producto Software, se trabajará en la consecución de los niveles de madurez superiores 4 y 5 hasta obtener la optimización del proceso.

La I+D+i forman parte esencial de la identidad de Dimetronic que ha destinado a estas actividades inversiones anuales superiores al 6% de sus cifras de ventas. La compañía dispone de recursos técnicos y humanos para gestionar todo tipo de proyectos de señalización ferroviaria, abarcando todas las fases correspondientes a diseño de sistemas, ingeniería de sistemas, desarrollo de software, fabricación de equipos, instalación, puesta en servicio, mantenimiento y formación de personal. El Ciclo de Vida de los productos de software desarrollados en Dimetronic sigue los requisitos definidos en la Norma UNE-EN 50128.

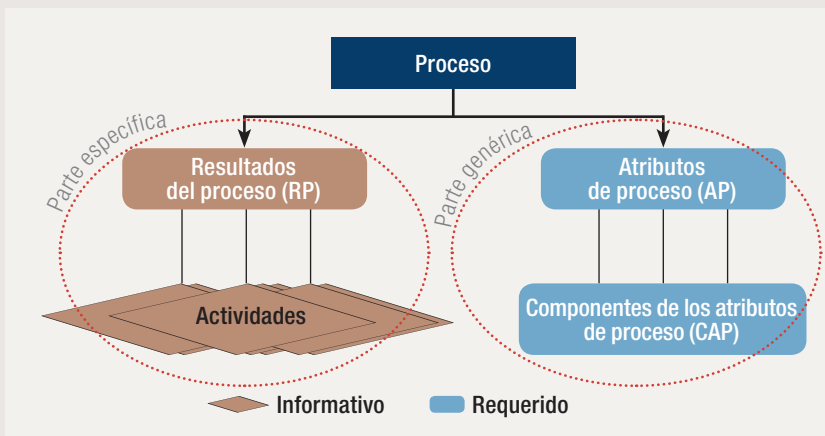
**Figura 2**

**Niveles de madurez**



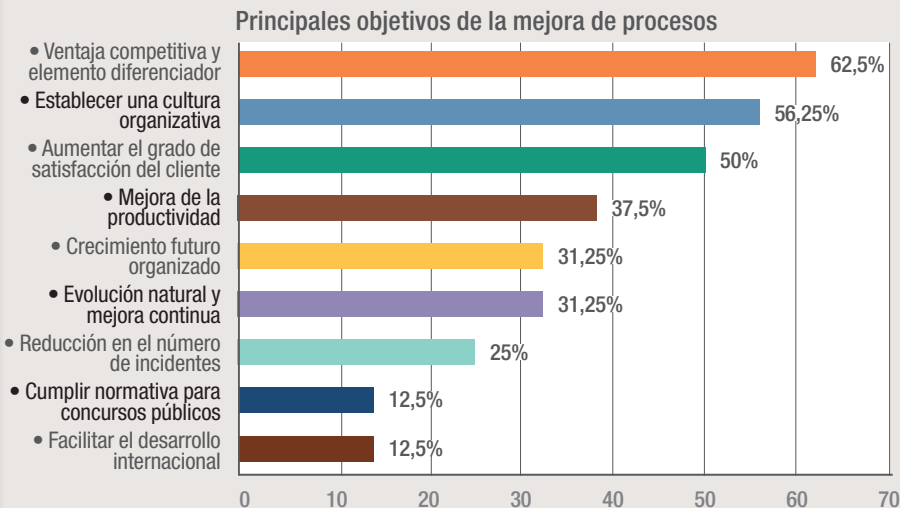
**Figura 3**

**Madurez y atributos de proceso (capacidad)**



**Figura 4**

**Principales objetivos para la mejora de procesos con SPICE-ISO 15504 / ISO 12207**

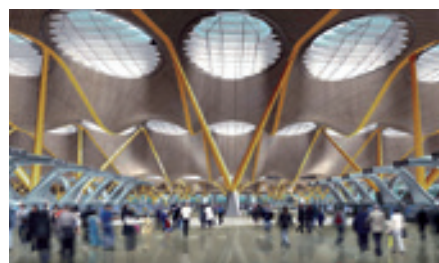


**SISTEMA SPICE**

► utiliza el mismo proceso que sigue AENOR en otros referenciales (ISO 9001, ISO 27001, ISO 20000-1, etc.) y que es conforme con la Norma ISO/IEC 17021 *Requisitos para los organismos que realizan la auditoría y la certificación de sistemas de gestión*. Esto implica que la mayoría de las empresas están familiarizadas con este proceso de certificación.

**Ventaja competitiva**

Tras encuestar a cada una de las empresas que han adaptado y certificado el modelo de madurez del software de AENOR en sus factorías de software, hemos elaborado unas estadísticas al respecto. Más del 60% de las empresas encuestadas responden que el modelo de madurez supone una ventaja competitiva y más del 50% entienden que el modelo supone un cambio cultural organizativo a partir del cual han orientado su actividad a aumentar la satisfacción del cliente. (ver figura 4)



## EXPERIENCIAS

# Base de crecimiento internacional

**Maximino Álvarez**

Director General  
Xtream

XTREAM Sistemas de Información Global, es una compañía de desarrollo de productos software para la gestión de contenidos audiovisuales. Actuamos fundamentalmente en el ámbito de la seguridad, entendida como un proceso, y entre nuestros clientes se encuentran aeropuertos, administraciones de justicia, parlamentos y organismos públicos de seguridad. Cuando en 2009 decidimos fortalecer nuestros procesos de calidad junto con AENOR, teníamos dos motivaciones fundamentales: preparar a la organización para la gestión de proyectos complejos y para soportar futuros crecimientos. Nos guiaba la intuición de que la gestión de la calidad no sólo no era de aplicación a grandes compañías, sino imprescindible para las pequeñas para sobrevivir en un entorno altamente competitivo e internacionalizado.

El primer beneficio de la implantación de la ISO 15504 ha sido afinar nuestros procesos de calidad en desarrollo de software y en gestión de configuración de nuestros productos. Esto es fundamental para cualquier micro pyme, donde la optimización de recursos y procesos es clave para mantener una alta productividad. En segundo lugar, pero no menos importante, la norma nos ha permitido formalizar los procesos de soporte a nuestros integradores y distribuidores en implantación de proyectos con nuestros productos, incluyendo la postventa y atención la usuarios.

La certificación de la Norma ISO 15504 de la mano de AENOR ha sido fundamental para establecer unas bases sólidas en nuestro crecimiento internacional: en tres años la facturación de XTREAM ha pasado de tener un peso del 90% del mercado nacional a invertir prácticamente las proporciones. En la actualidad el 85% de nuestra actividad se desarrolla en el exterior, en particular en Latinoamérica. Esta evolución de la compañía nos ha llevado a desarrollar una red de integradores y distribuidores y en estos momentos somos capaces de atender más de 1.000 instalaciones con clientes en México, Argentina, Ecuador, Costa Rica, El Salvador, República Dominicana, Portugal y España.

### CURSOS DE AENOR RELACIONADOS



- Fundamentos de la Norma ISO/IEC 15504 - SPICE
- Implantación de la Norma ISO/IEC 15504 - SPICE
- Auditoría de la Norma ISO/IEC 15504 - SPICE

Las empresas pueden mejorar sus procesos software aplicando el modelo creado por AENOR, conforme a ISO/IEC 15504 por niveles conjuntamente con la ISO 12207 y que establece los procesos más útiles y relevantes para maximizar la inversión en las factorías de desarrollo.

El modelo ha obtenido ya una amplia aceptación y en estos momentos son una realidad las más de 40 empresas certificadas de nivel 2 y nivel 3. Precisamente hace unas semanas, una de las revistas internacionales más prestigiosas de investigación sobre desarrollo de software,

*Computer Standards & interfaces*, se hizo eco de este modelo. De acuerdo con la experiencia adquirida, podemos afirmar que el modelo de AENOR de madurez por niveles contribuye a que las factorías del software mejoren su productividad y logren, al menor coste posible, los objetivos de la organización. Por otro lado, en estos momentos estamos finalizando una serie de proyectos piloto que permitan crear la infraestructura necesaria para certificar la calidad de los productos software y de esa manera poder abordar todos los aspectos relacionados con la calidad del software. ▶

### NOTAS

<sup>(1)</sup> *Modelo para el gobierno de las TIC basado en las normas ISO*. Fernández, C.M. y Piattini, M. (eds.) (2013), AENOR Ediciones. Madrid.

<sup>(2)</sup> *Calidad de Sistemas de Información*. 2ª edición. Piattini, M., García, F., García, I. y Pino, F.J. (2012). Madrid, Ra-Ma