

## Modelo para la Capacitación de los Especialistas en Pruebas de Sistemas Software

Miguel Ángel García Palomo  
Consultor Senior de Ingeniería Software  
Responsable Formación  
Métodos y Tecnología  
Paseo de la Castellana, 182 Planta 10  
28046 Madrid  
[miguel.garcia@mtp.es](mailto:miguel.garcia@mtp.es)

Mamdouh Elcuera  
Director de Ingeniería Software  
Métodos y Tecnología  
Paseo de la Castellana, 182 Planta 10  
28046 Madrid  
[melcuera@mtp.es](mailto:melcuera@mtp.es)

### Resumen

Se presenta un Modelo de Capacitación para los profesionales que han orientado su carrera profesional en una de las áreas de mayor demanda actualmente dentro del mercado TI, pero a su vez la menos formalizada especialmente en lo referente a formación.

El Modelo de Capacitación presentado está basado en roles, que habilitan para la realización de una serie de actividades y tareas dentro del Proceso de Pruebas.

Cada rol tiene asociados una serie de capítulos formativos específicos que le permiten la realización de dichas tareas, pero también es función de la experiencia individual.

### 1. Introducción

Las Organizaciones, especialmente las de tamaño medio y alto, basan cada vez más su Negocio en los Sistemas TIC. Además de esto, hay varios factores que han hecho de las Pruebas SW y de Sistemas una necesidad: por un lado la creciente complejidad, heterogeneidad y variabilidad de las tecnologías, que incrementa el riesgo. Por otro lado la presión del *time to market* y también la madurez del mercado (véase el incremento creciente de las certificaciones CMMI e ITIL por poner un ejemplo).

Por consiguiente, y es un hecho, en los últimos años han aumentado los presupuestos relacionados con las actividades de Pruebas y por consiguiente de la demanda de los Servicios relacionados. Esto no ha llevado parejo en cambio una mejora de la Calidad, y en algunos casos incluso hay retrocesos.

Las causas de esa falta (o no mejora) de Calidad son varias y tienen ciertas particularidades dependiendo de la organización concreta, pero siempre están presentes los denominadores comunes de *Procesos*, *Tecnología* y *Personas*, tal y como se muestra en la figura 1.

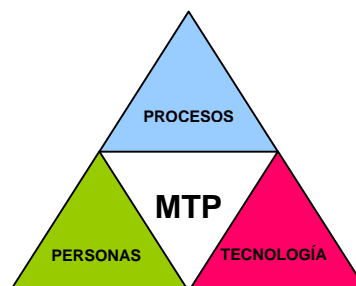


Figura 1. Tres dimensiones del Testing

En lo referente a Procesos y Tecnología existen varias aproximaciones, muchas válidas, siempre que se adapten de forma coherente a las necesidades y particularidades concretas de cada organización, pero lo que sigue siendo un verdadero agujero es la dimensión Personas.

Aunque modelos como *People CMM* tratan el aspecto humano de madurez, su aplicación, por las dificultades que conlleva, sigue siendo residual.

Las actividades de pruebas son tan especializadas, o más, que otras dentro del ámbito TIC: desarrollo, operación, administración de sistemas, etc. Sin embargo, la formación necesaria para alcanzar ese grado de especialización no se imparte en los centros habituales de formación, ni las empresas presentan planes de carrera para esa especialización.

Este hecho, unido a la creciente demanda de servicios, ya comentada, hace que cada vez se necesiten más profesionales y que éstos deban ser cada vez más competentes. Esta falta de recursos humanos plantea a las empresas la inmediata necesidad de formar a sus empleados.

Además, poco a poco el incremento de la demanda se va compensando con un incremento de la oferta, traducido en un número creciente de empresas que ofertan servicios de testing. Por tanto, la competencia entre las empresas que ofertan estos servicios es mayor, y es aquí donde la formación cobra una nueva dimensión más profunda que la de cubrir una necesidad inmediata.

También es necesario fidelizar a los empleados para evitar su marcha a la competencia y un recurso para ello es ofrecer perspectivas de futuro y de diversidad laboral mediante la capacitación en nuevas áreas.

No es suficiente con una formación ad hoc, impartida de cualquier modo o sobre cualquier tema. Es necesario orientar la formación a la consecución de los objetivos de pruebas, al empleo de la metodología de pruebas definida y al conocimiento de la tecnología.

## 2. Las tres dimensiones del Testing

El Modelo que permita la consecución de los objetivos de testing debe basarse en tres aspectos:

*Procesos.* Dentro de los procesos se definirán las fases de pruebas, las actividades y el lugar que ocupan en el ciclo de vida del software.

*Tecnología.* Incluye las infraestructuras de pruebas, los entornos y datos de prueba, las herramientas y los entornos.

*Personas.* Cubre los aspectos relativos a la organización de las pruebas, como los roles en un proyecto de pruebas y posibles modelos de organización.

Los tres aspectos están relacionados entre sí. Sin embargo, el punto de vista que interesa en este momento es el de *Personas*. Son las personas las que van a realizar las tareas y actividades definidas por los procesos y para ello tendrán que trabajar en los entornos de pruebas, haciendo uso de las herramientas, entornos, datos etc.

Por lo tanto, desde el punto de vista formativo, *Procesos* y *Tecnología* dirigirán las acciones de formación orientadas a que aumenten las competencias de las *Personas*.

## 3. El Modelo en V

La base de la definición de los procesos en esta solución metodológica es el *Modelo en V*. Este modelo considera las pruebas como un proceso que corre en paralelo con el análisis y el desarrollo, en lugar de constituir una fase aislada al final del proyecto.

En la representación gráfica clásica del Modelo en V (véase Figura 2), las fases de desarrollo de software aparecen a la izquierda y los correspondientes niveles de pruebas a la izquierda. Cada organización puede utilizar su versión del Modelo en V, basándolo en su propia terminología.

Partiendo de los requisitos o del diseño (a la izquierda) se deben planificar y preparar los niveles de pruebas correspondientes (a la derecha). En general, cada actividad de pruebas a la derecha valida la actividad enfrentada de la izquierda.

También en general, los niveles superiores de pruebas en el diagrama están basados en caja negra (pruebas basadas en las especificaciones) y los niveles inferiores están basados en caja blanca (basadas en la estructura interna de los componentes del sistema).

Cada uno de los niveles de pruebas de la Figura 2 tiene distintos objetivos, entornos, perfiles de personal, etc. Sin embargo, las distintas

fases (que se verán a continuación) se repiten para cada nivel y tipo de pruebas.

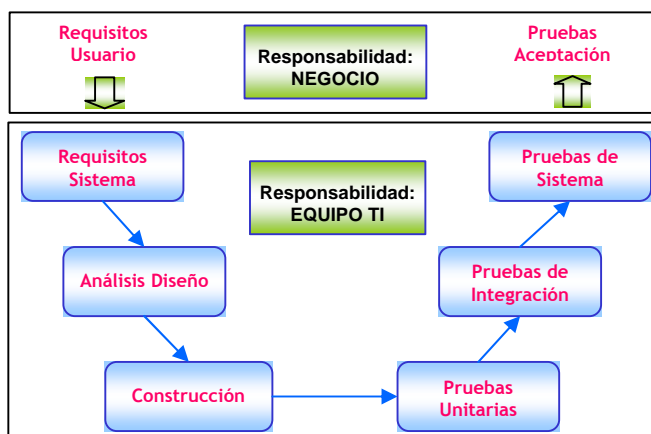


Figura 2. El Modelo en V

Además, existen distintos tipos de pruebas (funcionales, prestaciones, instalación, seguridad, usabilidad, instalación,...) y cada uno de los niveles de pruebas tiene asociados uno o varios de estos tipos.

#### 4. Los Procesos

Además de definir los niveles de pruebas y los tipos de pruebas asociados, es necesario definir qué actividades es necesario realizar.

En la solución propuesta hay siete fases (véase Figura 3), cada una de las cuales se corresponde con un conjunto de actividades. Éstas, a su vez, tienen asignados roles, responsabilidades y entregables. Estas fases, con sus correspondientes actividades se repiten en cada iteración, tipo de pruebas o nivel de pruebas.

Un proyecto siempre comienza con la fase de *Planificación* para determinar el alcance de las pruebas, los recursos necesarios, el tiempo que se empleará, etc.

En la fase de *Diseño* se compone el plan de pruebas para cada iteración, tipo de prueba o nivel

de pruebas, detallándose los elementos a probar y los casos o escenarios diseñados.

En la fase de *Construcción* se incluyen todas las actividades que permitirán la ejecución de los casos diseñados. Tras esta fase quedarán preparados los entornos, los datos de prueba y toda la infraestructura de pruebas.

Los casos diseñados y construidos se ejecutan en la fase de *Ejecución*. Los resultados se analizan e informan en tres ciclos: informe de los defectos, corrección de defectos y reejecución de las pruebas.

En la fase de *Cierre*, se evalúa el proceso completo y se preparan los entregables finales.

La *Gestión del Proyecto de Pruebas* es un conjunto continuo de actividades: seguimiento del proyecto, informes de estado, gestión del alcance, y entrega de entregables de calidad y en fechas.

El propósito de la *Gestión de la Calidad* es gestionar, dirigir y mejorar la calidad de los entregables del proceso (casos de prueba, escenarios, documentos, etc.).

## 5. La Tecnología

Tecnología también debe ser vista como algo que afecta a todas las fases de proceso.

Del mismo modo que los Procesos están presentes a lo largo de todo el ciclo de pruebas, la



Figura 3. Fases del Ciclo de Pruebas

Así, cada una de las fases precisará de la utilización de diversas herramientas (de diseño de casos, de planificación, de gestión de pruebas, de edición de informes, etc.) que habilitan o simplemente facilitan la realización de las actividades asociadas.

Esto es especialmente cierto durante la *Fase de Ejecución*, en la que será necesario disponer de un entorno de pruebas que permita la ejecución de los casos. Este entorno debe constar de:

- Hardware y su configuración (PC, mainframe, etc.)
- Sistema operativo y software de sistema
- Red
- Interfaces con otras aplicaciones instaladas, stubs, drivers, etc.
- Datos de prueba
- Herramientas de prueba

Los requisitos de entorno serán diferentes dependiendo del tipo de pruebas o de niveles de prueba que se vayan a realizar. En unas pruebas de sistema conviene disponer de un entorno aislado, no compartido con otras aplicaciones. En unas pruebas de aceptación, se necesitará un entorno tan parecido al real como sea posible.

Los entornos de pruebas deben ser estables y gestionables, tan representativos del sistema bajo prueba como sea posible y deben permitir las modificaciones necesarias derivadas de los cambios en requisitos.

Estos cambios que pueden producirse en los entornos deben ser gestionados con los procedimientos adecuados de gestión de configuración.

La ejecución de las pruebas puede provocar cambios en los datos o incluso llevar a cabo acciones no deseadas, por lo cuál es necesario disponer de herramientas de backup y de restore.

## 6. Las Personas

A la hora de describir este aspecto del modelo de pruebas, el primer paso es definir qué roles van a desempeñar las distintas actividades. Es muy conveniente también definir los posibles itinerarios y relaciones entre los roles definidos.

### 6.1. El trabajo diario: los roles

Una propuesta de roles mediante los cuales podría implantarse el modelo de capacitación, con una breve descripción de sus responsabilidades, podría ser:

- *Ejecutor de pruebas*. Ejecuta casos o escenarios de prueba y documenta la ejecución.
- *Ingeniero de pruebas*. Diseña casos y escenarios de prueba, los documenta y los construye.
- *Jefe de Proyecto de Pruebas*. Planifica las pruebas, coordina el proyecto y resuelve los

problemas técnicos que puedan surgir, encargándose también del cierre.

- *Consultor de pruebas.* Puede realizar labor de consultoría en diversas áreas, como Metodología, Automatización, Infraestructura o Soporte de negocio.
- *Especialista en automatización de pruebas.* Tiene un conocimiento alto de los aspectos “teóricos” de las pruebas para las que se usan sus herramientas. Tiene conocimientos de desarrollo y/o arquitectura y está capacitado para crear y gestionar un test harness. Maneja una o varias herramientas de pruebas.
- *Gestor de Calidad.* Se encarga del control de la calidad de los entregables y de la definición y obtención de métricas de proceso y de producto.

Cada uno de estos roles tiene unas actividades asignadas dentro de un proyecto. Para desempeñar esas tareas requiere de unos conocimientos y de una experiencia.

La acción de mapear las actividades con los conocimientos necesarios para realizarlas permitirá:

- Identificar el rol o los roles que cada empleado es capaz de desempeñar en un proyecto.
- Determinar el grado de conocimientos que debe alcanzar para desempeñar nuevos roles.
- Establecer y planificar las acciones formativas necesarias para capacitar a los empleados.
- Establecer itinerarios de carrera para los empleados.

Las acciones formativas pueden ser llevadas a cabo por las propias empresas internamente, o contratar servicios de formación en empresas que ofrezcan cursos, seminarios, workshops o certificaciones oficiales.

La diferencia entre certificaciones oficiales y cursos internos no oficiales puede llevar a establecer niveles dentro de los distintos roles (por ejemplo, Ingeniero de Pruebas *Tipo A* y *Tipo B*), para identificar diferencias en la formación o en la experiencia sin que haya sin embargo una diferencia en las actividades.

## 6.2. La carrera profesional: los itinerarios

Una vez definidos los roles es posible identificar qué tareas puede realizar cada empleado y, por tanto, cuáles son los roles que puede desempeñar en un proyecto.

Los itinerarios son conjuntos de conocimientos y experiencia que deben adquirirse para que un empleado pase de un rol a otro.

Dos roles pueden necesitar capacidades comunes, con lo que puede ser fácil pasar de uno a otro. Sin embargo lo normal será que dos roles realicen tareas completamente distintas. Por lo tanto, para alcanzar la capacitación necesaria para un determinado rol, habrá que impartir unas acciones formativas, al tiempo que se dejan de lado otras, que capacitan para un rol distinto.

Los itinerarios permitirán a los empleados identificar la consecuencia lógica, en forma de acciones formativas futuras, de la realización de unas actividades concretas de formación o estimar el esfuerzo necesario para alcanzar la capacitación que desean.

En definitiva, les permitirá participar en el proceso continuo de maduración profesional.

## 6.3. Un ejemplo.

Una persona que comience su carrera profesional en una empresa de testing (o en general en cualquier empresa) necesita una capacitación mínima para poder empezar a trabajar. Parte de esa capacitación la ha obtenido durante sus estudios, pero el resto debe ser proporcionado por la empresa para comenzar con el rol de *Ejecutor de Pruebas*.

Para que pueda llevar a cabo las tareas propias de ese rol será necesario formarle en Pruebas (qué son y para qué sirven), Proceso de pruebas (fases, roles, actividades), Herramienta de gestión y seguimiento de pruebas, la arquitectura en la que van a tener lugar las pruebas y en manejo de bases de datos a nivel básico.

Esto se conseguiría proporcionándole unos cursos de *Introducción a Pruebas*, *Introducción a Herramientas de Gestión de Pruebas*,

*Introducción a Arquitectura de Sistema Bajo Pruebas e Introducción a Manejo de Base de Datos.*

El rol inmediatamente superior al de *Ejecutor de Pruebas* sería *Ingeniero de Pruebas*. Para que un Ejecutor pueda pasar a Ingeniero de Pruebas se establece que debe acumular una experiencia de un año. En ese año, además, es necesario que amplíe sus conocimientos con un curso de Técnicas de Diseño de casos de Prueba, que le capacite para diseñar los casos y que obtenga la certificación oficial *ISTQB Certified Tester*.

Además, es posible ampliar sus conocimientos con cursos de mejora en *Arquitectura* y *Bases de Datos* o con nuevos cursos de iniciación a distintas herramientas de pruebas, en función de las necesidades.

Una vez que un empleado sea Ingeniero de Pruebas, deberá pasar entre uno y dos años desempeñando ese rol, periodo en el que deberá orientar su formación hacia el rol de *Consultor de pruebas* en alguno de sus áreas o hacia el de *Especialista en Herramientas de pruebas*, recibiendo los cursos necesarios para alcanzar la capacitación elegida.

En el caso de que empleados con experiencia previa en desarrollo puede que no sea necesario empezar como *Ejecutor de Pruebas*. Será necesario analizar la experiencia del empleado y sus preferencias. Así se podrán seleccionar acciones formativas concretas que permitan alcanzar un perfil adecuado.

Un camino natural para un desarrollador es la automatización de pruebas funcionales. También puede ser posible acceder de manera rápida al perfil *Ingeniero de Pruebas*.

## 7. Conclusión.

El modelo que se ha presentado plantea un objetivo global que una empresa debe marcarse a medio o largo plazo.

Es una tarea complicada pues exige un esfuerzo considerable en la definición de las tres dimensiones básicas al comienzo y después un esfuerzo para los Departamentos de Formación,

que deberán gestionar las capacitaciones que permitan que el modelo funcione.

Por último, exigirá un esfuerzo continuo de mantenimiento por parte de los Departamentos de Formación, que deberán mantener actualizada su oferta formativa y adecuarla respondiendo a cualquier cambio que pueda producirse en la definición de las tres dimensiones de pruebas.

A cambio, la empresa contará con una importante base de conocimiento, residente en sus empleados, lo que la hará más competitiva comercial y técnicamente.

Además, la participación de los empleados en su formación, el establecimiento de metas profesionales que puedan traducirse en mejoras de empleo y salario, y el hecho de que la formación sea continua y de calidad, hará que el compromiso de éstos con la empresa crezca, evitándose los indeseables problemas que genera la rotación de personal.

## Referencias

- [1] Chrissis, Mary Beth, Mike Konrad y Sandy Shrum. *CMMI®: Guidelines for Process Integration and Product Improvement*, Addison Westley, 21 de Febrero de 2003
- [2] IEEE 610.12-1990, *IEEE Standard Glossary of Software Engineering Terminology*
- [3] IEEE 730-2002, *IEEE Standard for Software Quality Assurance Plans*
- [4] ISO 9126-1:2001, *Software Engineering – Product Quality – Part 1: Quality Model*
- [5] Spillner, Andreas, Tito Linz y Hans Schaefer, *Software Testing Foundations*, 2ª Edición, Rocky Nook Inc., Santa Barbara, 2007.
- [6] *Standard Glossary of Terms Used in Software Testing*, International Software Testing Qualifications Board, versión 1.2, 4 de Junio de 2006
- [7] van Veenendaal, Erik y Ron Swinkels. *Guidelines for Testing Maturity*, partes 1 y 2. Artículos publicados en *Professional Tester*, Tercer Volumen, números 1 y 2, March 2002.