

# Procesos basados en ISTQB aplicados en la etapa de pruebas de integración

Hugo Gabriel Aguirre Aguirre  
Postgrado en Informática  
Universidad Mayor de San Andrés  
La Paz – Bolivia  
hgabriel.aguirrea@gmail.com

**Resumen**—En cualquier empresa o institución que desarrolla software en Bolivia y en el extranjero, requieren que el producto software salga al mercado o ingrese en producción con el menor número de defectos posibles en el tiempo planificado, varias de las organizaciones tienen un equipo de control de calidad de software ya establecido que permite probar el software y encontrar defectos antes de su puesta en producción garantizando de este modo la satisfacción del cliente o usuario final, para cumplir lo mencionado, se requiere que el equipo de control de calidad de software tenga los roles y funciones definidas. Por esta razón se realiza el trabajo de investigación con el fin de identificar los roles y funciones que permitan la óptima realización de las pruebas unitarias, de integración, de sistema y de aceptación; y específicamente a las pruebas de integración donde se aplicará los conceptos mencionados en ISTQB y se determinarán los procesos requeridos para realizar de manera óptima el control de calidad en esta etapa.

**Palabras clave**—Procesos ISTQB, roles, funciones, pruebas de integración.

## I. INTRODUCCIÓN

Las empresas o instituciones que desarrollan software en Bolivia y en el extranjero, creen en un software que cumpla los estándares de calidad inmersos en cada una de las etapas del ciclo de vida, implementando la mejora de procesos y realizando pruebas de software, seleccionando los servicios, técnicas de pruebas y herramientas más adecuadas, según las necesidades y expectativas en materia de: Funcionalidad, Fiabilidad, Usabilidad, Eficiencia, Mantenimiento y Portabilidad [1]. Este trabajo de investigación pretende dar a conocer los procesos requeridos en pruebas de integración definiendo los roles, flujo de trabajo, funciones del personal que realiza las pruebas de software, aplicando conceptos contenidos en el *International Software Testing Qualifications Board* (ISTQB) [1].

En el documento presentado, inicialmente se hace una revisión de los conceptos contenidos en el ISTQB [1] para luego hacer un análisis de la funcionalidad que debe tener un equipo de pruebas de integración aplicando los conceptos estudiados, se definirán las tareas que debe cumplir el equipo de integración y los roles que debe cumplir cada integrante del equipo así como también el flujo de trabajo que se debe seguir para certificar la actividad en pruebas de integración.

Problemática. En gran parte de las organizaciones donde se produce software para apoyar el negocio, las prácticas de estimación de recursos y planificación son débiles [5].

Consecuentemente, los jefes de proyecto estiman el costo y la duración del proyecto a desarrollar utilizando solamente el juicio de un experto, lo que produce cronogramas y presupuestos poco acertados.

Para las instituciones es fundamental medir el proceso de ingeniería de software y el producto que se elabora, en el proceso de control de calidad de software, no se tiene una forma de trabajo establecido que permita estimar cuanto recurso es suficiente y peor aún no se tienen definido las tareas, roles y funciones que debe desempeñar cada miembro del equipo de pruebas de integración, a veces se estima mucho recurso y permite que el personal tenga tiempos muertos, a veces se estima poco recurso y no se terminan de ejecutar las pruebas planificadas, teniendo como resultado un producto software de baja calidad. Para mejorar los objetivos es necesario conocer el estado actual de desarrollo del software [5] [5].

Para el presente documento, el área de estudio se centrará en la institución RUAT (Registro Único para la Administración Tributaria Municipal), que es una institución que tiene la misión de “Diseñar, desarrollar y administrar sistemas informáticos que permitan a los Gobiernos Municipales, Ministerio de Hacienda y Policía Nacional cumplir con las atribuciones conferidas por Ley en lo referido a tributos e ingresos propios.”, dicha institución cuenta con un área de control de calidad de software cuyos procesos se encuentran basados en el ISTQB.

Aspectos principales de la problemática:

- La calidad en productos terminados es insuficiente [5].
- Se da más importancia a los costos, tiempos y alcance en el desarrollo en lugar de la calidad del software [5], este tipo de enfoque siempre impacta negativamente en la calidad del producto. Según Kaur and Sengupta [5], en la etapa de pruebas de aceptación, conformidad por el usuario, no se detectan todos los errores, esto se debe: A que las pruebas no son bien planificadas, a que el personal no tiene la capacitación adecuada o que se asigna poco tiempo a las pruebas debido a que el proyecto está retrasado (importa más el tiempo que la calidad).
- El costo es muy elevado debido a la mala asignación de recursos para solucionar defectos de software. Según Seaman y Guo [6], el hecho de sacrificar la calidad en el desarrollo, ocasiona sobrecostos en el mantenimiento del producto.

**Para referenciar este artículo (IEEE):**

[N] H. Aguirre, «Procesos basados en ISTQB aplicados en la etapa de pruebas de integración», *Revista PGI. Investigación, Ciencia y Tecnología en Informática*, n° 8, pp. 102-105, 2020.



La asignación de recursos, tareas, roles y funciones al realizar las pruebas de integración no es óptima ya que (1) en algunos proyectos existe mucho recurso, teniendo tiempos muertos (2) poco recurso en tiempo y personal, provocando baja calidad en el software (3) no existe un buen plan de trabajo y el jefe de proyecto no designa responsabilidades claras, no se revisa los requisitos, no existe la revisión de diseño, no hay revisión del código fuente (4) aunque exista una buena planificación, no se llega a cubrir las revisiones planificadas ocasionando que el producto sea defectuoso. El objetivo del presente trabajo es establecer los procesos requeridos en pruebas de integración definiendo los roles, flujo de trabajo, funciones del personal que realiza las pruebas de software, aplicando conceptos contenidos en el International Software Testing Qualifications Board (ISTQB), estableciendo de este modo un marco de trabajo en el área de control de calidad de software para la etapa de pruebas de integración en la Institución RUAT.

## II. MÉTODOS

En primera instancia, los métodos propuestos deben ser enfocados a resolver los puntos planteados en la problemática al momento de realizar pruebas de integración en la institución RUAT, no se tiene una receta para saber cuánto recurso debe ser asignado para la realización de las pruebas de software, se sabe que cada prueba es muy distinta de otra, sin embargo, es posible predecir el tiempo y el personal que se debe asignar a las pruebas de software basándonos en una prueba similar realizada anteriormente.

Primero, se debe tener pleno conocimiento de los procesos planteados en el ISTQB, luego se debe conocer el funcionamiento actual de la institución, conocer la forma en que se realizan las pruebas de software dentro de la institución, tener en claro con cuanto personal se cuenta para realizar las pruebas de integración, si existe algún lineamiento o procedimiento que se sigue al momento de realizar las pruebas de integración, como es el comportamiento del flujo que se sigue entre el equipo que realiza el desarrollo y el que realiza pruebas, conocer si existe una estructura que permita definir si existen pruebas de unidad o solamente pruebas de integración, de sistema o de aceptación, conocer cómo se realiza el reporte de observaciones y si se tiene un tiempo programado para su respuesta, todos los aspectos mencionados nos ayudaran a determinar si es posible aplicar los procesos propuestos, ya que una forma de trabajo no debe ser adecuada a una herramienta, más bien la herramienta debe ser adecuada a la forma de trabajo de una institución.

A continuación, se realiza un análisis para determinar los roles, funciones, tareas y el flujo de trabajo que se propone al momento de realizar las pruebas de software.

### A. Definición de Roles de acuerdo al ISTQB

Luego de realizada la valoración y análisis del funcionamiento de la institución, se debe establecer si el equipo de pruebas de integración cuenta con roles especializados como lo menciona el ISTQB, es decir si el personal que realiza pruebas de integración tiene un rol establecido o una función específica que cumplir, si tiene una especialización dentro del equipo que realiza las pruebas, el ISTQB nos dice que cada equipo que realiza pruebas de software debe contar con personal especializado y nos plantea roles, estos roles pueden ser [5]:

- Analista de pruebas
- Diseñador de pruebas

- Ejecución de pruebas
- Automatización de Pruebas
- Jefe de pruebas

A continuación, se describe cada rol y las funciones específicas que debe cumplir cada rol:

TABLA I. ROLES EN EL PROCESO DE PRUEBAS DE INTEGRACIÓN.

Roles	Definición	Funciones
Analista de pruebas	Este rol identifica y define las pruebas necesarias, supervisa el proceso de prueba necesario y los resultados de cada ciclo de prueba y evalúa la calidad global. El rol también representa a los interesados que no tienen una representación directa o regular en el proyecto.	* Define el alcance de las pruebas * Realiza el plan de pruebas
Diseñador de pruebas	El Diseñador de Pruebas es responsable de definir el enfoque de pruebas y garantizar su satisfactoria implementación. El rol incluye la identificación de las técnicas apropiadas, herramientas y directrices para implementar las pruebas necesarias, y para dar orientaciones sobre los correspondientes requerimientos de recursos para el esfuerzo de las pruebas.	* Identificar Herramientas * Describir caso de prueba
Ejecución de pruebas	El ejecutor de las pruebas es el responsable de ejecutar los casos de prueba propuestos por el diseñador de las pruebas, debe actualizar los casos de prueba en la plantilla de caso ya definidos, debe ejecutar con responsabilidad las pruebas cumpliendo la planificación realizada.	* Ejecutar las pruebas * Actualizar plantilla de casos de prueba * Registro de pruebas
Automatización de pruebas	Persona que realiza el uso de software especial (casi siempre separado del software que se prueba) para controlar la ejecución de pruebas y la comparación entre los resultados obtenidos y los resultados esperados. La automatización permite incluir pruebas repetitivas y necesarias dentro de un proceso formal de pruebas ya existente o bien adicionar pruebas cuya ejecución manual resultaría difícil.	* Implementar pruebas automatizadas
Jefe de pruebas	El jefe de pruebas tiene la misión y responsabilidad de que los objetivos de las pruebas tengan éxito. Este rol involucra calidad y una promoción de pruebas, administración de recursos y solución de problemas que impidan el logro de las pruebas.	* Administra los recursos * Analizar documentación técnica * Planificar pruebas

Fuente: (ISTQB, 2019).

Los roles definidos pretender hacer conocer las funciones que debe tener cada integrante del equipo de pruebas de integración, si un producto software es probado por más de tres personas, cada persona tendrá un rol claramente definido donde del equipo que realiza las pruebas, si el producto software es probado por tres o menos personas, cada persona tendrá que cumplir uno o más roles dependiendo de las etapas que fueron definidas por el jefe de pruebas.

### B. Definición de tareas

Una vez detectado el flujo que se sigue para realizar las pruebas de integración, la forma de trabajo de la institución, las tareas del personal de pruebas y los roles que desempeña cada persona dentro del equipo de pruebas de integración, es necesario definir algunas tareas que debe desempeñar el

personal que realiza pruebas, se establecen las siguientes tareas tomando como ejemplo que el producto software está desarrollado en lenguaje Java y base de datos Oracle:

N°	Descripción	Obligatorio	Cumplimiento		
1	<b>Capacitación</b>				
1.1	Capacitación por parte del equipo de mantenimiento	SI	<input type="checkbox"/> SI	<input type="checkbox"/> NO	<input type="checkbox"/> N/A
2	<b>Revisión previas</b>				
2.1	Revisión del ticket que dio origen a la solicitud	SI	<input type="checkbox"/> SI	<input type="checkbox"/> NO	<input type="checkbox"/> N/A
2.2	Revisión de requisitos	SI	<input type="checkbox"/> SI	<input type="checkbox"/> NO	<input type="checkbox"/> N/A
2.3	Revisión del análisis	SI	<input type="checkbox"/> SI	<input type="checkbox"/> NO	<input type="checkbox"/> N/A
2.4	Revisión de informes	SI	<input type="checkbox"/> SI	<input type="checkbox"/> NO	<input type="checkbox"/> N/A
2.5	Revisión de actas	SI	<input type="checkbox"/> SI	<input type="checkbox"/> NO	<input type="checkbox"/> N/A
3	<b>Planificación</b>				
3.1	Reunión de planificación	SI	<input type="checkbox"/> SI	<input type="checkbox"/> NO	<input type="checkbox"/> N/A
4	<b>Reproducción del Incidente</b>				
4.1	Reproducción del Incidente	SI	<input type="checkbox"/> SI	<input type="checkbox"/> NO	<input type="checkbox"/> N/A
5	<b>Habilitación del Ambiente</b>				
5.1	Revisión de DAO (Formato y contenido)	SI	<input type="checkbox"/> SI	<input type="checkbox"/> NO	<input type="checkbox"/> N/A
5.2	Revisión de script (Formato y contenido)	SI	<input type="checkbox"/> SI	<input type="checkbox"/> NO	<input type="checkbox"/> N/A
5.3	Revisión de archivos java modificados	SI	<input type="checkbox"/> SI	<input type="checkbox"/> NO	<input type="checkbox"/> N/A
5.4	Revisión de código PL/SQL modificado	SI	<input type="checkbox"/> SI	<input type="checkbox"/> NO	<input type="checkbox"/> N/A
5.5	Ejecución del Documento de Actualización de Objetos	SI	<input type="checkbox"/> SI	<input type="checkbox"/> NO	<input type="checkbox"/> N/A
5.6	El código PL/SQL se encuentra compilado	SI	<input type="checkbox"/> SI	<input type="checkbox"/> NO	<input type="checkbox"/> N/A
5.7	Ejecución de script de registros paramétricos	SI	<input type="checkbox"/> SI	<input type="checkbox"/> NO	<input type="checkbox"/> N/A
5.8	Se despliega el EAR/JAR/APK	SI	<input type="checkbox"/> SI	<input type="checkbox"/> NO	<input type="checkbox"/> N/A
6	<b>Ejecución de pruebas</b>				
6.1	Verificación de la demo	SI	<input type="checkbox"/> SI	<input type="checkbox"/> NO	<input type="checkbox"/> N/A
6.2	Verificación del modelo de datos	SI	<input type="checkbox"/> SI	<input type="checkbox"/> NO	<input type="checkbox"/> N/A
6.3	Verificación del diccionario de datos	SI	<input type="checkbox"/> SI	<input type="checkbox"/> NO	<input type="checkbox"/> N/A
6.4	Verificación de cumplimiento de requisitos	SI	<input type="checkbox"/> SI	<input type="checkbox"/> NO	<input type="checkbox"/> N/A
6.5	Creación de script de recuperación de datos	SI	<input type="checkbox"/> SI	<input type="checkbox"/> NO	<input type="checkbox"/> N/A
6.6	Creación de script de análisis de datos	SI	<input type="checkbox"/> SI	<input type="checkbox"/> NO	<input type="checkbox"/> N/A
7	<b>Pruebas basadas en sesiones</b>				
7.1	Pruebas basadas en sesiones	SI	<input type="checkbox"/> SI	<input type="checkbox"/> NO	<input type="checkbox"/> N/A
8	<b>Retrospectiva</b>				
8.1	Reunión de retrospectiva	SI	<input type="checkbox"/> SI	<input type="checkbox"/> NO	<input type="checkbox"/> N/A
9	<b>Resultado de las pruebas</b>				
9.1	La demo y el producto final son idénticos	SI	<input type="checkbox"/> SI	<input type="checkbox"/> NO	<input type="checkbox"/> N/A
9.2	Se cumplen todos los requisitos	SI	<input type="checkbox"/> SI	<input type="checkbox"/> NO	<input type="checkbox"/> N/A
9.3	Los documentos fueron versionados	SI	<input type="checkbox"/> SI	<input type="checkbox"/> NO	<input type="checkbox"/> N/A

Fig. 1. Flujo de tareas a realizar por el equipo que realiza pruebas de software  
Fuente: Elaboración propia.

### C. Definición de flujo de trabajo

Una vez detectado el flujo que se sigue para realizar las pruebas de integración, la forma de trabajo de la institución, las tareas del personal de pruebas y los roles que desempeña cada persona dentro del equipo de pruebas de integración, se debe establecer un flujo de trabajo interno en el equipo que realiza las pruebas, es decir que pasos se siguen desde que se recibe el producto software hasta que este es certificado, se propone el siguiente flujo de trabajo:

**Revisión Previa:** Se revisa el requisito, el análisis realizado por el equipo de desarrollo, los informes, actas generadas y todo documento que pueda servir como insumo para realizar las pruebas.

**Capacitación:** Se realiza la capacitación de los cambios realizados con el equipo de desarrollo, se realizan las consultas a dudas en los requisitos obtenidas en la anterior etapa de revisiones previas.

**Planificación:** Se asigna los recursos, roles y funciones, se genera el plan de pruebas en base a la capacitación realizada con el equipo de desarrollo y a los requisitos obtenidos en las revisiones previas.

**Reproducción del Incidente:** Si se trata de un incidente, se lo reproduce para identificar los pasos previos que generaron el mismo, si no es un incidente y se trata de un nuevo requisito, se pasa a la siguiente etapa.

**Habilitación del Ambiente:** Se habilita el ambiente de pruebas en base a los artefactos modificados con la actividad de desarrollo realizada.

**Ejecución de las Pruebas:** Se ejecutan las pruebas con el guion definido en el plan de pruebas, si las pruebas consideran automatización, se debe ejecutar la automatización de las pruebas.

**Retrospectiva:** Se tienen las reuniones periódicas de retroalimentación durante la realización de las pruebas y a la finalización de las pruebas entre el jefe de pruebas y los probadores del trabajo realizado, para evaluar el resultado de las pruebas e identificar mejoras posibles en la ejecución de las pruebas.

**Resultado de las Pruebas:** Se elaboran informes, documentos necesarios para la certificación de la actividad.

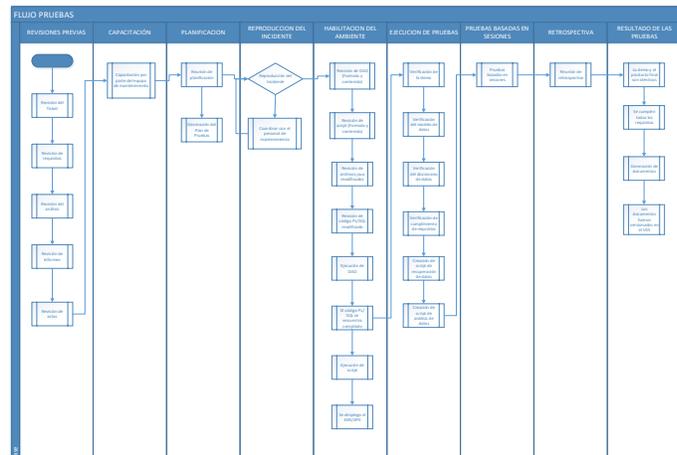


Fig. 2. Flujo de trabajo del equipo que realiza pruebas de integración  
Fuente: Elaboración propia.

Una vez que se concluyen las pruebas de integración, las pruebas son certificadas y de acuerdo a la funcionalidad interna de la institución se debe seguir las etapas posteriores a las pruebas de integración hasta que el producto software sea enviado a producción

### III. RESULTADOS

La aplicación de procesos que involucran tareas, roles y funciones basados en el ISTQB, involucra un estudio que debe ser realizado a la forma de trabajo dentro de una institución que desarrolla software, más aún si ya se tiene un proceso de pruebas definido, en muchos casos para realizar las pruebas se considera métodos que otras empresas o instituciones tienen operando, sin embargo, no siempre funcionan ya que la forma de trabajo de una institución es muy diferente a la de otra.

Aplicando los procesos definidos en este documento, no solo se definen tareas, roles y funciones que debe cumplir cada integrante del equipo de pruebas de integración, sino más bien se tiene un método que puede ser aplicado a otras etapas en todo el ciclo de vida del desarrollo de software, el ISTQB determina roles e indica las áreas que debe realizar cada rol, es importante mencionar que implementando los procesos ya definidos,

tenemos un método que permita la óptima asignación de recursos de control de calidad de software, esto quiere decir que podemos estimar la cantidad óptima de personal que realizará las pruebas y permite asignar el tiempo que debe durar una prueba.

Es importante mencionar que conocer el ISTQB y aplicar los tipos de pruebas, análisis de riesgos, definir roles y otros temas que aborda, es un aporte muy significativo para el desarrollo de proyectos de software, ya que permite realizar las pruebas con una estructura bastante robusta, no se debe pretender realizar las pruebas sin tener una estrategia definida, se debe investigar y mejor aún si se tiene una certificación a nivel de ISTQB se podrá incorporar ciertas técnicas al momento de realizar las pruebas.

#### IV. CONCLUSIONES

Entre las conclusiones podemos indicar:

- Se logra mejorar el tiempo de pruebas de integración y la calidad del producto software como resultado de la aplicación de roles propuestos por el ISTQB, esto se refleja en una menor cantidad de reprocesos para que el usuario otorgue la conformidad del software y en una menor cantidad de errores luego del pase a producción del software.
- La cantidad de errores relacionados a requisitos funcionales disminuyó luego de la aplicación de los procesos propuestos. Durante la ejecución de las

actividades en pruebas de integración se hicieron visibles problemas que se atendieron oportunamente, antes de la puesta en producción del software.

- La aplicación de los procesos definidos por el ISTQB, permitió asegurar que el equipo que realiza pruebas de software verifique adecuadamente lo que el usuario necesita. Como consecuencia, la cantidad de reprocesos para la conformidad del usuario disminuyó luego de la ejecución de dichos procesos.

#### REFERENCIAS

- [1] ISO/IEC 9126. (2001). International Standard, Information technology – Quality characteristics and guidelines for their use. Geneva, Switzerland: International Organization for Standardization.
- [2] ISTQB. (2019). International software testing qualifications board. Bélgica. Obtenido de <http://www.istqb.org/>
- [3] Mills., E. (diciembre 1988). Software Metrics SEI Curriculum Module SEI-CM-12-1.1, <ftp://ftp.sei.cmu.edu/pub/education/cm12.pdf>.
- [4] Pressman, R. (2010). Ingeniería del Software. Un enfoque práctico. 7ta edición. España: Ed: McGraw-Hill Interamericana.
- [5] CHAOS. (2015). <https://www.laboratorioti.com/2016/05/16/informe-del-chaos-2015-chaos-report-2015-bien-mal-fueron-los-proyectos-ano-2015/>.
- [6] Seaman, C. y Guo, Y. (2011). Measuring and monitoring technical debt. *Advances in Computers*.
- [7] Kaur, R. y Sengupta, J. (2011). Software Process Models and Analysis on Failure of Software Development Projects. *International Journal of Scientific & Engineering Research*.

#### Breve CV del autor

**Hugo Gabriel Aguirre Aguirre** es Ingeniero en Informática por la Universidad Autónoma Juan Misael Saracho (Tarija 2006). Especialista en Pruebas de Software, con más de 10 años de experiencia en el desarrollo de software, certificación internacional ISTQB. Diplomado en Educación Superior-Formación Basada en Competencias (FAUTAPO 2007); Diplomado en Planificación, Producción y Gerencia de Sistemas (UMSA 2015); Diplomado en Educación Superior y Docencia Universitaria (UMSA 2019); Diplomado en Testing de Software (UCB 2020). Actualmente realiza la Maestría en Alta Gerencia en Tecnologías de la Información y las Comunicaciones e Innovación para el Desarrollo en el Postgrado en Informática UMSA. Trabaja como responsable de Control de Calidad de Software en el Registro Único para la Administración Tributaria Municipal RUAT. Sus intereses investigativos incluyen la Calidad de Software; Pruebas de Software manuales y automatizadas; y la investigación tecnológica. Email: [hgabriel.aguirrea@gmail.com](mailto:hgabriel.aguirrea@gmail.com).