
	<p align="center">ANEXO TECNICO</p> <p align="center">SERVICIO DE PRUEBAS DE SOFTWARE</p>	Código:
		Versión: 1.0
		Página 1 de 13

ANEXO TECNICO - SERVICIO DE PRUEBAS DE SOFTWARE

Contenido

1	INTRODUCCIÓN.....	2
1.1	Concepto de calidad y pruebas del software.....	2
1.2	Marco de referencia de los servicios a contratar	3
2	SERVICIO PRUEBAS DE SOFTWARE	5
2.1	Objetivo.....	5
2.2	Características del servicio	5
2.3	Metodología	6
2.3.1	Estimación de pruebas.....	6
2.3.2	Pruebas de requerimientos	7
2.3.3	Planificación y seguimiento de las pruebas	7
2.3.4	Análisis y diseño de las pruebas	7
2.3.5	Ejecución de las pruebas	8
2.4	Despliegues	9
2.5	Gestión de Incidencias.....	10
2.6	Entregables.....	10
2.7	Anexos.....	11
2.8	Herramientas	11
2.9	Procedimiento para la estimación de esfuerzo y pago de los servicios	12
3	Aspectos generales	13
3.1	Gestión de proyectos	13
3.2	Gestión del Cambio Organizacional y Transferencia de Conocimiento	13

	<p align="center">ANEXO TECNICO</p> <p align="center">SERVICIO DE PRUEBAS DE SOFTWARE</p>	Código:
		Versión: 1.0
		Página 2 de 13

1 INTRODUCCIÓN

Actualmente el ICFES utiliza como metodología de Proyectos de desarrollo y mantenimiento de software OpenUP y SCRUM, los cuales buscan tener nuevas versiones de los sistemas de información adecuadas al negocio y en los tiempos que se requieren.

1.1 Concepto de calidad y pruebas del software


El significado de la palabra calidad genera mucha confusión, quizás por la multi-dimensionalidad del propio concepto. En el contexto del proceso de desarrollo de software entendemos la calidad desde los siguientes criterios básicos:

- Cumplimiento de los requisitos: “Conformance to requirements” (Crosby -1979).
- Listo para su uso: “Fitness for use” (Juran and Gryna -1970).
- “preparado para su uso y para un propósito concreto definido”.

Así, el glosario de estándares de computación IEEE Std. 610 – 1991, define la calidad del software como “el grado con el que un sistema, componente o proceso cumple los requerimientos especificados y las necesidades o expectativas del cliente o usuario”.

Dentro del concepto calidad software se puede distinguir entre calidad del proceso y la calidad del producto. La calidad de los productos de software viene dada por los procesos que lo desarrollan, aunque para los usuarios finales, la calidad es una característica propia del producto. El presente documento se centra en el cumplimiento de las metodologías de desarrollo y pruebas que los originan.

La calidad debe asumirse de forma proactiva a lo largo de todo el ciclo de vida de desarrollo del software, de manera que se obtenga un incremento en la eficiencia y productividad de los equipos de desarrollo, limitando el impacto de posibles errores o deficiencias.

	<p align="center">ANEXO TECNICO</p> <p align="center">SERVICIO DE PRUEBAS DE SOFTWARE</p>	Código:
		Versión: 1.0
		Página 3 de 13


En el ciclo de vida del desarrollo de software, las actividades y tareas de pruebas permiten asegurar que el sistema funciona como se esperaba, incluso pueden validar como se comportará ante ciertos tipos de fallos propios o ajenos.

Las pruebas del software correctamente definidas y ejecutadas, garantizan calidad; aunque un producto de calidad no necesariamente es aquel que ha sido probado exhaustivamente, podrá ser robusto, pero no garantiza que el comportamiento es correcto y que cumple sus especificaciones. (Principios de pruebas-ISTQB).


1.2 Marco de referencia de los servicios a contratar

El marco de referencia aquí definido se suscribe a los siguientes estándares:

- ✓ Los definidos por la Organización Internacional para la Estandarización (ISO). En especial cabe destacar la norma ISO 9001:2000 que especifica los requisitos para un sistema de gestión de la calidad, así como el estándar ISO/IEC 9126:1991 ingeniería del software – calidad de producto, la cual contiene un modelo de calidad y medición que permite la evaluación de la calidad de un producto software.
- ✓ IEEE 829 – 1998: Standard for Software Test Documentation. Define la documentación generada en cada una de las fases del proyecto de pruebas.
- ✓ IEEE 830 – 1998: Recommended Practice for Software Requirements Specifications. Proporciona una guía de buenas prácticas para la elaboración de una especificación de requerimientos.
- ✓ IEEE 1012 – 2004: Standard for Software Verification and Validation. Detalla los procesos de verificación y validación (V&V) del software, y su organización.
- ✓ IEEE 1061 – 1998: Standard for a Software Quality Metrics Methodology. Define el establecimiento, la implementación, el análisis y la validación de métricas de calidad de software.
- ✓ Estándares “de facto” generalmente aceptados.

	<p align="center">ANEXO TECNICO</p> <p align="center">SERVICIO DE PRUEBAS DE SOFTWARE</p>	Código:
		Versión: 1.0
		Página 4 de 13

Es conveniente remarcar que el fin último e implícito del modelo es asegurar la calidad de los productos software implementados y en consecuencia la satisfacción del cliente y del usuario que los utiliza.

	<p align="center">ANEXO TECNICO</p> <p align="center">SERVICIO DE PRUEBAS DE SOFTWARE</p>	Código:
		Versión: 1.0
		Página 5 de 13

2 SERVICIO PRUEBAS DE SOFTWARE

2.1 Objetivo


Prestación de los servicios de pruebas de software, sobre los desarrollos de software definidos en el ICFES.

2.2 Características del servicio

El servicio de pruebas de software se prestará en las instalaciones del ICFES en Bogotá, y será tanto para los desarrollos de los grupos internos del ICFES o para el desarrollo de software tercerizado a una fábrica de software externa.

A continuación se describen las actividades mínimas requeridas, para que un contratista realice las pruebas de software:

- ✓ La metodología debe garantizar que los sistemas actuales y los nuevos sistemas cumplan con los requerimientos funcionales y no funcionales definidos.
- ✓ El contratista debe definir las actividades de pruebas de software que se realizarán a lo largo del ciclo de vida de los procesos.
- ✓ El contratista debe definir las herramientas y técnicas que se utilizarán en las actividades de pruebas de software, para realizar la ejecución de pruebas y gestión de incidentes, verificando que se abarquen los tipos de pruebas definidos por el ICFES y su respectivo seguimiento.
- ✓ El contratista debe definir los lineamientos y estándares de calidad que se deberán seguir en el ICFES, e implementar los artefactos que los soportan (ej. Plantillas de validación y verificación, matrices, formatos, etc).
- ✓ El contratista debe definir los indicadores de avance para el proceso de pruebas. Una vez se identifiquen las métricas necesarias se debe validar la viabilidad de obtención de las mismas, desde las herramientas utilizadas, y así generar los informes que permitirán realizar los análisis respectivos facilitando la toma de acciones y decisiones.
- ✓ El contratista debe realizar una socialización y capacitación inicial sobre la metodología de pruebas de software propuesta, a los grupos de interesados que existan en el Instituto.

	<p align="center">ANEXO TECNICO</p> <p align="center">SERVICIO DE PRUEBAS DE SOFTWARE</p>	Código:
		Versión: 1.0
		Página 6 de 13

- ✓ El contratista debe entregar una estimación de esfuerzo para cada ciclo de pruebas, a ser aprobada por el ICFES, y sobre la cual se realizará el pago del esfuerzo.

2.3 Metodología

La metodología de pruebas debe establecer todas las pautas y actividades referentes al proceso de pruebas de un producto software. Proporcionar una visión global del proceso de pruebas del software que se construya, analizando en detalle cada una de las fases que forman el ciclo de pruebas, y describiendo, para cada una de ellas, las actividades a realizar y la documentación de entrada y salida que las conforman.

El contratista debe definir entonces la metodología y proceso de pruebas que debe ser ejecutada durante la realización de los proyectos de desarrollo de software.


Los proyectos de desarrollo y mantenimiento de software siguen una metodología que incluye fases, actividades y entregables de la ingeniería del desarrollo. El proceso de pruebas definido por el proveedor deberá estar completamente alineado con estas metodologías.

Por tanto, el contratista deberá contemplar la ejecución de las actividades definidas de forma paralela a las fases de desarrollo definidas en los proyectos, y como complemento necesario a éstos. El nivel de control de la calidad asignado al proyecto permitirá determinar los niveles y tipologías de pruebas que deben contemplarse y aplicarse según la metodología usada.

Las actividades de pruebas del producto software deben contemplar como mínimo las siguientes fases:

2.3.1 Estimación de pruebas

La estimación de pruebas tiene como objetivo describir y orientar el trabajo relacionado con las diferentes actividades que componen una prueba de Software y el cálculo de esfuerzo en cada una de ellas.

	<p align="center">ANEXO TECNICO</p> <p align="center">SERVICIO DE PRUEBAS DE SOFTWARE</p>	Código:
		Versión: 1.0
		Página 7 de 13

2.3.2 Pruebas de requerimientos

El objetivo de la fase es garantizar que el requerimiento sea conciso, que no presente ambigüedades, que no haya contradicciones entre los requerimientos, que no haya redundancia y que todas las necesidades explícitas en el levantamiento de requerimientos estén contenidas en los casos de uso del negocio; es decir, que los requerimientos se vean reflejados en al menos un caso de uso y que cada caso de uso corresponda al menos a un requerimiento.

2.3.3 Planificación y seguimiento de las pruebas

El objetivo de la fase de planificación es determinar la viabilidad de las pruebas para cada una de las funcionalidades que componen el desarrollo, junto con el alcance de las mismas, qué tipos de pruebas se van a realizar, así como, la estimación de tiempo y recursos necesarios para llevarlas a cabo.


El principal resultado de esta fase es el plan de pruebas. En este plan deberá determinarse el conjunto, niveles y tipos de prueba a realizar, así como las herramientas de prueba a utilizar, entre las homologadas a tal efecto.

Una vez se haya realizado la planificación, se debe realizar los seguimientos periódicos de las actividades de pruebas (con base en dicha planificación) y si es necesario, actualizar el plan de pruebas y toda la documentación asociada (planificación y factores de riesgo).

En los seguimientos que se realicen se debe analizar la información de los indicadores generados que faciliten la toma de decisiones y acciones.

2.3.4 Análisis y diseño de las pruebas

En esta fase, con base a la revisión detallada del sistema, los requerimientos y el diseño detallado del mismo, se debe hacer la especificación de los casos de prueba, creando la estructura e identificadores necesarios, crear la matriz de trazabilidad, para garantizar una adecuada cobertura de los requerimientos de negocio por los casos de prueba, y realizar todas las tareas de preparación previas a la ejecución de pruebas.

	<p style="text-align: center;">ANEXO TECNICO</p> <p style="text-align: center;">SERVICIO DE PRUEBAS DE SOFTWARE</p>	Código:
		Versión: 1.0
		Página 8 de 13


2.3.5 Ejecución de las pruebas

En esta fase se prepara el entorno y las herramientas necesarias para la ejecución de las pruebas, y se ejecutan las pruebas, registrando los resultados en las propias herramientas de gestión de pruebas e incidentes.

Asimismo se debe recoger la información necesaria que permita generar los informes con las métricas establecidas para el proyecto.

En la ejecución de las pruebas el contratista debe contemplar como mínimo los siguientes tipos:

- **Análisis estático de código:** El objetivo de este ítem es garantizar que el grupo de desarrollo cumple con los estándares de desarrollo definidos. El contratista debe especificar que técnicas o herramientas propone para realizar esta labor. Inicialmente el IDE definido es eclipse.
- **Pruebas de Sistema:** Sobre el sistema completo. Con el objeto de probar el correcto funcionamiento de cada módulo del sistema, ayudando a verificar que cada uno funcione correctamente por separado. Igualmente, se deben validar estándares y políticas del ICFES. El proveedor puede realizar cuando lo considere necesario, verificar que el producto entregado se encuentre estable mediante la ejecución de las funcionalidades básicas (smoke testing).
- **Pruebas de Integración:** Con el objetivo de probar los interfaces entre módulos e ir incrementando la prueba de los módulos y sistemas.
- **Pruebas Funcionales:** El alcance de las pruebas desde el punto de vista funcional y los tipos de pruebas, estará acorde con los requerimientos y con el diseño, considerando: la integración con otros aplicativos, interfaces o plataformas, validaciones de usabilidad y de excepción, y reglas del negocio. En los escenarios que se definan conjuntamente entre el contratista y el ICFES, se requerirá automatizar las pruebas; para esto, deben ser completas, repetibles o reutilizables e independientes, especialmente para las pruebas de regresión.

	<p align="center">ANEXO TECNICO</p> <p align="center">SERVICIO DE PRUEBAS DE SOFTWARE</p>	Código:
		Versión: 1.0
		Página 9 de 13

- **Pruebas no funcionales:** Con el objetivo de definir criterios de aceptación para el correcto funcionamiento de la aplicación. Control de acceso, ratificación de usuarios y perfiles, Performance (Carga, Estrés, escalabilidad)
- **Pruebas de usabilidad (Usability Testing) Durante la ejecución del proceso** de certificación, se debe:
 - ✓ Velar por la usabilidad de la solución
 - ✓ Validar la facilidad de interacción con un sistema
 - ✓ Verificar además la claridad y presentación de la información en la aplicación


Una buena usabilidad se presenta cuando existe a su vez una combinación equilibrada de temas funcionales, (que incluye diseño gráfico, diseño de solución de la transacción), performance y seguridad, entre otros.

- **Pruebas de Aceptación de Usuario (UAT).** Definir con el usuario los casos prueba considerados en la ruta crítica, y acompañar al usuario en la realización de estas pruebas (previamente definidos y aprobados), con el fin de obtener su visto bueno con respecto a la solución implementada para suplir sus necesidades.

Y demás tipos de pruebas que se requieran para el control de la calidad de los desarrollos que se vayan a validar.

2.4 Despliegues

El proveedor es responsable de la realización de los despliegues de los aplicativos a probar en los ambientes de pruebas, y podrá considerar tener de forma permanente un analista para despliegues, teniendo en cuenta que esto le puede facilitar la prestación del servicio y ejecución de las pruebas.

	<p align="center">ANEXO TECNICO</p> <p align="center">SERVICIO DE PRUEBAS DE SOFTWARE</p>	Código:
		Versión: 1.0
		Página 10 de 13

2.5 Gestión de Incidencias

El proceso de gestión de incidencias está directamente relacionado con la ejecución de pruebas, así mismo, también es utilizado para el reporte de incidencias generadas por otros procesos como la verificación documental y las auditorías referidas en el Modelo Aseguramiento de Calidad.


El contratista deberá indicar como su metodología soporta y maneja la gestión de incidencias.

2.6 Entregables

Como resultado de las actividades de las distintas fases, el contratista debe generar como mínimo los siguientes entregables:

- ✓ Estimación de pruebas
- ✓ Matriz de trazabilidad de requerimientos o cu vs casos de prueba.
- ✓ Plan de pruebas y factores de riesgo de pruebas
- ✓ Cronograma de pruebas (project de pruebas)
- ✓ Informes de seguimiento de pruebas después de cada ciclo de pruebas.
- ✓ Especificación de casos de prueba
- ✓ Resultados de la ejecución de pruebas en la herramientas de pruebas del proveedor.
- ✓ Informe de avance de ejecución (semanal por ciclo de prueba).
- ✓ Registro de incidencias en la herramienta del proveedor.
- ✓ Informes finales de pruebas por sistema o módulo, incluyendo los indicadores.
- ✓ Informe de nivel de pruebas (de integración, y de sistema).

El Contratista debe entregar evidencia digital de toda la información que reside en sus herramientas.

	<p align="center">ANEXO TECNICO</p> <p align="center">SERVICIO DE PRUEBAS DE SOFTWARE</p>	Código:
		Versión: 1.0
		Página 11 de 13

2.7 Anexos

El contratista al iniciar la ejecución del contrato debe entregar un conjunto de documentos que expliquen en detalle los siguientes aspectos de la metodología:

- ✓ Procedimiento de Gestión de Incidencias
- ✓ Procedimiento de Pruebas de Rendimiento
- ✓ Procedimiento de Gestión de Riesgos de Pruebas


2.8 Herramientas

La implementación y ejecución de la prueba son actividades donde los procedimientos de prueba o scripts se especifican al combinar los casos de prueba en un orden en particular e incluyendo cualquier otra información necesaria para la ejecución de la prueba, por lo tanto se requiere que los resultados de la ejecución de prueba y versiones del software que está siendo sometido a prueba, queden registrados en herramientas de prueba, que permitan comparar los resultados reales con los esperados, así como los diferentes reportes que contribuyen a asegurar la trazabilidad de las condiciones de prueba hacia las especificaciones y requerimientos.

El Oferente debe tener y disponer para la ejecución del contrato las herramientas de software que utiliza en las siguientes fases y actividades:

- ✓ Planeación, ejecución, seguimiento y control de casos de prueba
- ✓ Gestión de incidencias
- ✓ Ejecución de pruebas de rendimiento, carga y stress
- ✓ Revisión de código

Por lo tanto, el oferente debe indicar en el FORMATO 7. Herramientas de software, las herramientas de software que va a utilizar para la prestación del servicio. Debe tener licenciado el software; y realizar la instalación, configuración y soporte del mismo.

	<p align="center">ANEXO TECNICO</p> <p align="center">SERVICIO DE PRUEBAS DE SOFTWARE</p>	Código:
		Versión: 1.0
		Página 12 de 13


Los ambientes e infraestructura donde se instalen estas herramientas serán provistos por el proveedor; en caso que el ICFES requiera hacer validaciones, el proveedor debe suministrar los accesos necesarios para que de una a tres personas designadas por el ICFES puedan entrar a estas herramientas.

En este punto la oferta del proponente, debe presentar y describir un ejemplo de experiencia en el uso de cada una de las herramientas.

2.9 Procedimiento para la estimación de esfuerzo y pago de los servicios

El contratista entregará la estimación para cada ciclo de pruebas en el formato acordado entre las partes para ser aprobado por el ICFES. En caso de requerirse el detalle de cada estimación, el Contratista deberá estar en capacidad de entregarlo. El ICFES se reserva el derecho de aprobar las estimaciones elaboradas por el contratista, y requerir los ajustes que sean necesarios.

El pago de los servicios de pruebas de software se realizará sobre la estimación aprobada del esfuerzo requerido para cada ciclo de pruebas o definición de casos de pruebas. El contratista se compromete a ejecutar las pruebas en su totalidad, y a realizar el cobro de las mismas por el valor de horas acordado, independientemente de si las pruebas se ejecutaron con alguna variación respecto al estimado acordado.

	<p align="center">ANEXO TECNICO</p> <p align="center">SERVICIO DE PRUEBAS DE SOFTWARE</p>	Código:
		Versión: 1.0
		Página 13 de 13

3 Aspectos generales

3.1 Gestión de proyectos

La ejecución del servicio objeto del presente términos de condiciones se realizará como un proyecto, de forma que se pueda tener una gestión y control adecuado sobre el avance y el logro de los objetivos y alcance propuesto. Se requiere que la metodología a utilizar por el oferente esté alineada con el Project Management Body of Knowledge (PMBOOK®) del Project Management Institute (PMI). También, se deben cumplir los lineamientos que el ICFES indique al contratista con respecto a la gestión, reporte y control del proyecto.

El contratista deberá presentar informes semanales del rendimiento del proyecto, en las reuniones de seguimiento durante toda la ejecución del proyecto.

El contratista debe contar con el licenciamiento de las herramientas de software necesarias para la realización de todos los procesos de la gerencia de proyectos, descritos en este anexo. Se requiere que el oferente use el software de gestión de proyectos MS Project Management versión 2007, o la versión que tenga el ICFES en su momento para poder revisar el cronograma, con sus propias licencias.

3.2 Gestión del Cambio Organizacional y Transferencia de Conocimiento

El proponente debe detallar su propuesta para gestionar el cambio organizacional, las capacitaciones, talleres, cursos y en general los mecanismos que utilizará para realizar la transferencia de conocimiento adecuada, que permita la sensibilización del personal del ICFES hacia el nuevo proceso de pruebas, que permita que las personas encargadas puedan tomar las acciones necesarias planteadas.

En caso de requerirse esta transferencia de conocimiento se debe describir quien lo imparte, temario, audiencia, cronología (cuando se debe impartir), sesiones y duración, y cantidad de personas a quienes está dirigida la transferencia de conocimiento.