

La Reunión de Inicio. Acuerdos para la provisión de Servicios de Pruebas de Liberación de Productos de Software

Ing. Heney Díaz Pérez

Universidad de las Ciencias Informáticas, La Habana, Cuba, hdperez@uci.cu

Lic. Daira Pérez Serrano

Universidad de las Ciencias Informáticas, La Habana, Cuba, dairap@uci.cu

MsC. Tayché Capote García

Universidad de las Ciencias Informáticas, La Habana, Cuba, tcapote@uci.cu

RESUMEN

Las pruebas de liberación constituyen un servicio vital para los proyectos de desarrollo de software. Una conciliación en la que no se tengan definidas las premisas esenciales para la provisión del servicio atenta contra el éxito del proceso. En el presente artículo se establecen los acuerdos a tener en cuenta para la provisión de servicios de pruebas de liberación de productos de software, a realizarse por el Laboratorio Industrial de Pruebas de Software de la Universidad de Ciencias Informáticas. Se parte de la definición del proceso, centrándose posteriormente en la reunión de inicio, para definir y acordar cuáles son los elementos determinantes a precisar para la ejecución de las pruebas. De esta manera, las partes involucradas llegarán a un acuerdo que servirá luego de base para la administración y monitoreo del acuerdo con proveedores.

Palabras claves: Acuerdo con Proveedores, Prueba de Liberación

ABSTRACT

Releasing tests are a vital service for software development projects. A conciliation, in which the essential premises for the supplying of services have not been defined, may threaten the success of the entire process. In this article it is established the arrangements to be taken into account for the service supplying for the release testing of software products which will be performed by the University of Informatics Sciences Industrial Laboratory of Software Testing. It begins with the definition of the process, focussing later in the beginning meeting, to define and agree on clarifying the determinants for the execution test. Thus, the parties involved reach an agreement which will then form the basis for managing and monitoring the agreement with the suppliers.

Keywords: Agreement with Suppliers, Release Testing

1. INTRODUCCIÓN

La Universidad de las Ciencias Informáticas (UCI) tiene la misión formar profesionales calificados en la rama de la informática a partir de la vinculación del estudio con la producción y la investigación, como modelo de formación. Actualmente es considerada la mayor organización productora de software del país.

En función de lograr madurez como organización desarrolladora y de insertarse en el mercado con alta competitividad, la universidad acometió un proyecto de mejora de sus procesos basado en el modelo CMMI y con la contratación de los servicios de consultoría del SIE Center del Tecnológico de Monterrey. Dicho proyecto

estuvo encaminado a lograr el nivel 2 del modelo CMMI, para convertirse así en la primera empresa cubana en lograr una certificación de este tipo.

CMMI es un modelo de referencia para el crecimiento de las capacidades y la madurez (Carnegie Mellon SEI 2006), que se enfoca en procesos de administración como de ingeniería de sistemas y de software. Con su implantación se prevé alcanzar beneficios tales como:

- Calendarios y presupuestos predecibles en los proyectos.
- Mejora del ciclo de vida de desarrollo del software.
- Mayor productividad.
- Mayor calidad de los productos y servicios que ofrece la universidad a sus clientes en función de garantizar su satisfacción.
- Mejorar la moral del personal que labora en el centro.

Para el desarrollo de software en la UCI, se precisa la provisión de un número importante de elementos de software, hardware y servicios, que pueden tener diversas naturalezas. Entre estos servicios, dentro de la universidad se cuenta con CALISOFT, el Centro de Calidad para Soluciones Tecnológicas, que brinda servicios de auditorías, revisiones y pruebas de software. Para las pruebas, el centro cuenta con un Laboratorio Industrial de Pruebas de Software al que se le solicitan la ejecución de pruebas de liberación y de aceptación. El proceso de ejecución de las pruebas en el laboratorio contribuye a lograr un resultado satisfactorio para los proyectos, en función de lograr un crecimiento continuo de una producción de software con calidad, con el fin de satisfacer las necesidades del cliente.

La Reunión de Inicio es el momento donde se negocian los intereses para el desempeño satisfactorio de este proceso.

2. CMMI Y LA IMPLANTACIÓN DE UN PROCESO DE MEJORA EN LA UCI

CMMI es un modelo de referencia de capacidad y madurez que proporciona a las organizaciones los elementos esenciales para procesos eficaces. Plantea 5 niveles de madurez organizados por áreas de procesos. Un área de proceso agrupa un conjunto de prácticas relacionadas entre sí, cuya ejecución permite alcanzar una serie de objetivos o metas.

CMMI posibilita la normalización y control de los procesos productivos, la obtención de cronogramas con planificaciones más reales, calendarios completamente predecibles, el fomento del trabajo disciplinado, distribuido y colaborativo al mismo tiempo, la detección de riesgos desde etapas tempranas y la correcta mitigación de estos. Las buenas prácticas que propone contribuyen a la disminución del tiempo de desarrollo y recursos invertidos en arreglos de defectos y re-trabajo, mayor tolerancia al cambio e incremento de la capacidad de adopción y adaptación de nuevas tecnologías. Un programa de mejora basado en CMMI facilita una alineación de los requisitos y los principios del modelo permitiéndole a la organización la obtención de sus metas y objetivos de negocio. Ofrece una mayor confianza a los clientes y consumidores sobre los productos y servicios ofrecidos por la organización, facilitando la entrada en el mercado competitivo del software. (Mondragón et al. 2008)

La UCI, en su afán por mejorar y asegurar la calidad de los productos desarrollados, elevar su eficiencia y productividad, a partir del 2008, desplegó todo un proceso de mejora de sus productos, basado en el modelo de calidad CMMI, con la consultoría del SIE Center (Software Industry Excellence Center) del Tecnológico de Monterrey.

Este proceso tuvo como objetivo, mejorar la forma de trabajo de los proyectos de la Universidad, con vista a eliminar las deficiencias aún existentes asociadas a la producción de software y finalmente evaluarlos en el nivel 2 de CMMI.

Para ello fue imprescindible que los proyectos incluyeran en su forma de trabajo, las prácticas que define CMMI para el Desarrollo en su versión 1.2, además de las evidencias que exige el modelo como constancia del cumplimiento de estas.

CMMI-DEV v1.2 propone las siguientes áreas de proceso (AP) para nivel 2:

- Administración de Requisitos (REQM)
- Aseguramiento de la Calidad de Procesos y Productos (PPQA)
- Planeación de Proyectos (PP)
- Monitoreo y Control de Proyectos (PMC)
- Medición y Análisis (MA)
- Administración de Configuración (CM)
- Administración de Acuerdo con Proveedores (SAM)

Como se puede apreciar, estas áreas de procesos ayudan a la mejora de los objetivos de la producción en la UCI. Basados en este modelo, el programa de mejora que desarrollado en la universidad tiene persiguió la definición e implementación de los procesos necesarios para cubrir estas 7 áreas de procesos, buscando con ello la reducción de varios de los problemas que están vigentes en la producción de software en la Universidad (Ramos et al. 2011).

3. LA ADMINISTRACIÓN DE ACUERDOS CON PROVEEDORES

Dentro de las áreas de proceso del nivel 2 de CMMI, se encuentra la Administración de Acuerdos con Proveedores (SAM). Su propósito es el de administrar la adquisición de productos de proveedores con los que existe un acuerdo formal.

SAM va favorecer a los proyectos al permitirles contar con un documento que plasme los entregables, fechas y costos y criterios de aceptación de los productos y servicios de los que precisa ser provisto. Logrará establecer un proyecto entre ambas partes que permita monitorear compromisos establecidos en los acuerdos y ejercer acción legal en caso de ser necesario (Pérez 2009).

En el contexto de la UCI, se consideran proveedores del proyecto a aquellos que brindan un producto o servicio que se incluye o forma parte del producto final que se le entrega al cliente y no las herramientas (máquinas o infraestructura en general) usadas para construir la aplicación.

El proceso para la Administración de Acuerdos con Proveedores que se definió en la universidad consta de 2 subprocesos que garantizan el cumplimiento de cada práctica específica del área de proceso.

Los 2 subprocesos que componen la Administración de Acuerdos con Proveedores son: Subproceso Administración de Acuerdos con Proveedores y Subproceso Monitorear Acuerdos con Proveedores, como se muestra en la Fig.1.



Figura 1: Subprocesos en la Administración de Acuerdos con Proveedores

Los subprocesos mencionados anteriormente, pueden ejecutarse a lo largo del ciclo de vida definido para el proyecto, como se muestre en la siguiente figura:

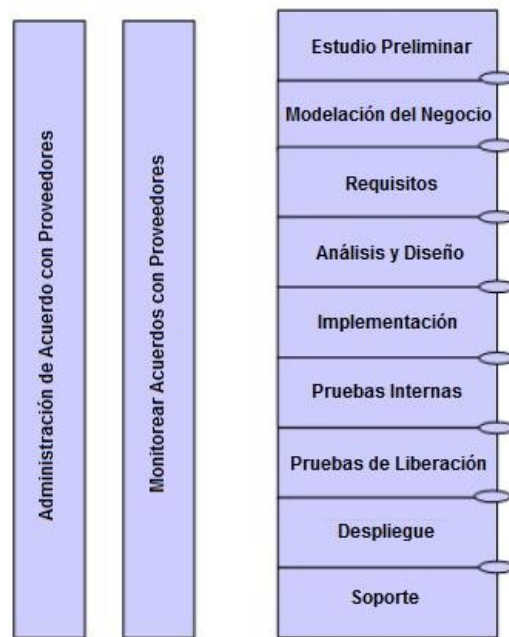


Figura 2: Relación con el Ciclo de Vida del proyecto

Los dos subprocesos pueden ejecutarse en cualquier momento del ciclo de vida definido, la necesidad de adquirir algo de un proveedor se puede determinar desde el primer momento del proyecto aunque el acuerdo con el proveedor no se establezca y ejecute en esa misma fase.

El subproceso Administración de Acuerdos con Proveedores comienza con el análisis del Jefe de Proyecto de los requerimientos y el cronograma de ejecución del proyecto para determinar la necesidad de adquirir algo. Él define el tipo de adquisición que necesita el proyecto, elabora la solicitud de oferta de productos y servicios la cual debe ser aprobada por la alta gerencia y basándose en el catálogo de proveedores (donde se recogen de forma central todos los proveedores y qué tipo de adquisición facilitan) envía la solicitud a los posibles proveedores y en caso de que exista más de uno debe revisar las propuestas; teniendo en cuenta los criterios de selección de proveedores debe elegir el adecuado. Una vez seleccionado el proveedor se realiza la reunión de conciliación en la que participan todos los involucrados y se negocian los intereses de ambas partes, se crean las bases del acuerdo que se pretende establecer, se definen las actividades a realizar, así como los hitos de revisiones/análisis, se elabora el cronograma de trabajo y se precisan los deberes y derechos de ambas partes, formalizando así el acuerdo entre el proyecto y el proveedor.

El subproceso Monitorear Acuerdos con Proveedores comienza con la revisión de los productos de trabajo creados, según lo establecido en el acuerdo. Si existe algún problema o desviación de lo establecido, se deben determinar las acciones correctivas. Si el producto no está terminado, se debe realizar un reporte del estado del proveedor donde se recoja el estado de los compromisos establecidos para esa fase con el proveedor. En caso de que el producto este terminado se debe proceder a realizar las pruebas de aceptación para verificar que tiene la calidad requerida y asegurar completa conformidad con el producto/servicio antes de adquirirlo. En caso de las pruebas no ser satisfactorias y que se realicen de forma reiterativa se tendrá en cuenta algunas alternativas según lo establecido en el acuerdo (Conceder más tiempo, Informar a la Alta Gerencia, Romper el acuerdo). En caso de que la prueba sea exitosa se procede a asegurar los recursos para la transferencia del producto o servicio, y se ejecuta según lo acordado en el acuerdo con el proveedor (Capacitación o mantenimiento según corresponda). En caso de que la transferencia sea exitosa se procede a realizar la aceptación del producto a través del acta de aceptación, esta acta se le entrega al proveedor y se da por cumplido y terminado el acuerdo establecido con este (Pérez et al. 2011).

Involucrados relevantes:

Como parte del proceso se definieron los roles involucrados así como las responsabilidades de cada uno:

Involucrados externos:

- Proveedor
- Experto funcional
- Alta gerencia

Involucrados internos:

- Jefe de Proyecto

4. LAS PRUEBAS DE LIBERACIÓN

Desde el punto de vista del cliente y los usuarios, la calidad de un producto de software es percibida principalmente por las fallas que encuentran en el producto y por la gravedad que éstas tienen para el negocio del cliente. Para ser competitivas, las empresas desarrolladoras de software necesitan asegurarse de la calidad de sus productos previo a su instalación en el ambiente del cliente.

Un paso previo a la instalación del sistema en el ambiente del cliente o la entrega de cualquier artefacto que se obtenga como parte del desarrollo de software, lo constituye la prueba de liberación, teniendo en cuenta que para el Departamento de Pruebas de Software (DPSW) estas constituyen una etapa dentro del ciclo de vida del software, se ejecutan una vez que se haya concluido el desarrollo y realizadas las pruebas internas en el proyecto, a todos los artefactos que constituyen entregables al cliente, o que deben ser utilizados como parte del desarrollo de otro proyecto.

Dentro de las pruebas de liberación se realizan evaluaciones estáticas y dinámicas, dependiendo del artefacto que deba ser evaluado, las cuales se enmarcan en el concepto de pruebas de software al que llegó la autora a partir de las definiciones estudiadas.

Un estudio basado en varias organizaciones que brindan servicios de pruebas de software permitió precisar algunos elementos importantes y que se tienen en cuenta de una u otra forma como generalidad. Entre estos se encuentra el establecimiento de una estrategia de pruebas y la definición de sus procesos, infraestructura, herramientas (automatizadas fundamentalmente) y técnicas. Se conoce que realizan estas definiciones para desarrollar su actividad pero no se pudo constatar cómo se implementaban dichos procesos, en qué consistían las estrategias de pruebas. A continuación, se define el proceso de pruebas de liberación desarrollado por el DPSW y se asocia una de sus actividades con el área de procesos de administración de acuerdo con proveedores, establecida por CMMI, en función de elevar la eficiencia en la prestación del servicio de pruebas y satisfacer las necesidades del cliente.

5. PROCEDIMIENTO DE PRUEBAS DE LIBERACIÓN

En el DPSW de la UCI existe un grupo de especialistas capacitados en la ejecución de pruebas de liberación y aceptación de productos de software antes de la entrega pactada con el cliente. Es en el Laboratorio Industrial de Pruebas de Software (LIPS), a través de un procedimiento de pruebas, que se revisan todos los artefactos que constituyen entregables. (Febles et al. 2011)

Una solicitud de prueba constituye el primer paso del procedimiento. A través de ella, los proyectos solicitan al laboratorio la liberación de diversos artefactos, reflejando básicamente la complejidad de los mismos, los requerimientos de software y hardware para poder probarlos y la fecha de compromiso con el cliente. Esta solicitud es revisada para confirmar que estén todos los elementos necesarios y que no existe ninguna dificultad para ejecutar la prueba. Es en este momento que se acepta o se rechaza la solicitud.

Una vez aceptada la solicitud, se asigna un especialista que será el responsable de la gestión de la prueba. Dicho especialista es el encargado además de elaborar un pre-plan de pruebas donde recoge todos los elementos a tener

en cuenta para la satisfactoria ejecución de la liberación del artefacto o de los artefactos en cuestión. Entre estos elementos, uno muy importante lo constituye la propuesta de cronograma de ejecución del procedimiento de pruebas de liberación. Dicho cronograma se discutirá posteriormente en la reunión de inicio, previa al comienzo de la ejecución de las pruebas.

La reunión de inicio es el momento en el que se discute con el equipo de proyecto, el pre-plan de pruebas elaborado y se ajustan los aspectos necesarios. Se ajusta además, el cronograma inicialmente propuesto y se aprueba entonces el Plan de Pruebas que guía todo el proceso de liberación.

Luego de efectuada la reunión de inicio ya las partes involucradas están de acuerdo en el procedimiento a seguir. Faltaría puntualizar algunos detalles para comenzar con las pruebas. Es momento entonces de refinar la batería de casos de pruebas y listas de chequeo necesarias para el proceso, y al mismo tiempo, montar el entorno de pruebas. Estas dos actividades se realizan de forma simultánea. Al revisar los casos de pruebas y listas de chequeo se parte de los casos de prueba y pautas definidas en el proyecto, adaptaciones realizadas a las listas de chequeo, especificaciones de casos de uso y/o especificaciones de requisitos. En el caso del montaje del entorno de pruebas, este corresponderá siempre con el definido y acordado en el plan de pruebas.

Ahora bien, ¿cómo optimizar los recursos a la hora de efectuar las pruebas? Es con las pruebas exploratorias que se disminuye el gasto de tiempo, recursos humanos, tecnología, esfuerzo, etc., ya que proporcionan rápidamente información sobre el artefacto que se va a probar y garantizan un mínimo de calidad para que el artefacto pase a la fase de pruebas.

Entonces, posterior a la preparación de los casos de prueba y listas de chequeo, de conjunto con el montaje del entorno de pruebas y justo antes de comenzar las pruebas, se ejecutan las pruebas exploratorias. Con estas se prueba o revisa una muestra significativa de cada artefacto de forma que se verifique que están listos para entrar al LIPS.

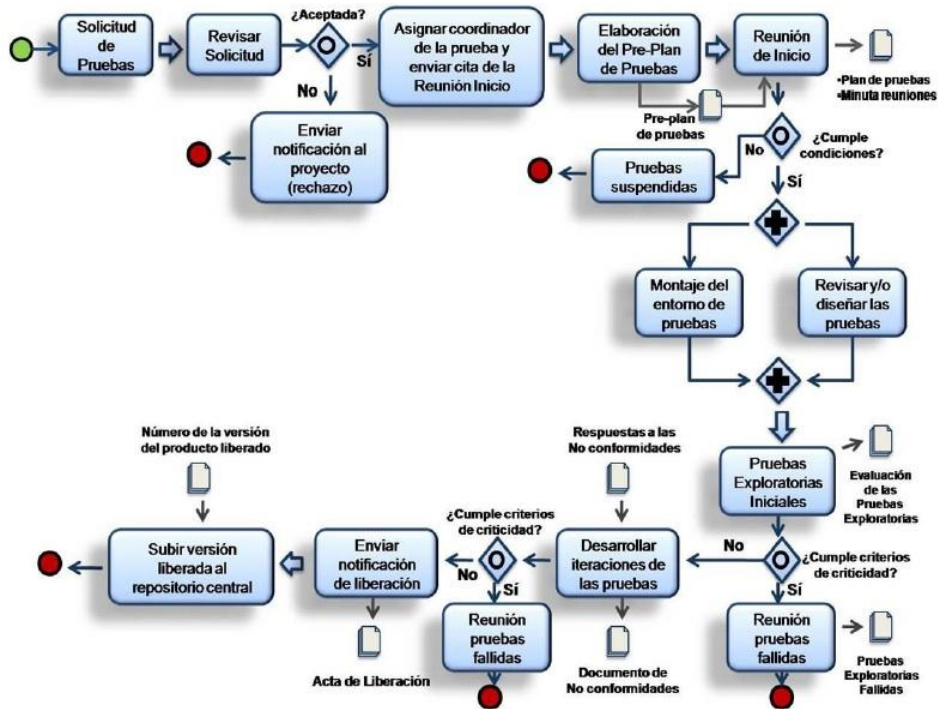


Figura 3: Flujo de trabajo para las pruebas de liberación

Las pruebas comienzan entonces con la ejecución de las iteraciones. En cada una de ellas se ejecuta la batería completa de casos de prueba y listas de chequeo, la cual va a generar un conjunto de No Conformidades (NC) que

son entregadas al equipo de desarrollo. Este por su parte, tiene la responsabilidad de dar respuesta en un tiempo prudencial a cada una de ellas, en correspondencia con lo pactado en el plan de pruebas.

Efectuadas las iteraciones de pruebas hasta conseguir que no se detecten NC y que no quede ninguna NC pendiente, previo análisis por parte del especialista al frente de la prueba con la dirección del Departamento de Pruebas de Software, se procede a la liberación de los artefactos y al cierre de las pruebas. Se emite entonces un acta de liberación, se entregan los artefactos liberados y se efectúa una evaluación de las pruebas. Por último, se almacena la versión liberada de cada artefacto de modo que esté disponible para efectuar las pruebas de aceptación con el cliente.

6. LA REUNIÓN DE CONCILIACIÓN EN LA ADMINISTRACIÓN DE ACUERDOS CON PROVEEDORES Y LA REUNIÓN DE INICIO DE LAS PRUEBAS DE LIBERACIÓN

Como se ha visto hasta el momento, es la reunión de conciliación, el momento en el que, una vez seleccionado el proveedor, se negocian los intereses de ambas partes, se crean las bases del acuerdo que se pretende establecer y se definen las actividades a realizar, hitos de revisiones, se elabora el cronograma de trabajo y se precisan los deberes y derechos de ambas partes, formalizando así el acuerdo donde participan todos los involucrados por parte del proyecto y del proveedor. La reunión de inicio de las pruebas de liberación por su parte, tributa al cumplimiento de estos elementos de acuerdo con proveedores.

Para efectuar la reunión de inicio de las pruebas de liberación, se parte del análisis de la solicitud entregada por el proyecto. Dicha solicitud ha sido previamente analizada por el especialista que guiará las pruebas de liberación para determinar los requerimientos necesarios y elaborar un pre-plan de pruebas. Con este plan elaborado, se convoca a la reunión de inicio en la que deben participar el Jefe de Proyecto de conjunto con el o los responsables de los artefactos solicitados, el especialista al frente de las pruebas y el jefe del Departamento de Pruebas.

Entre los intereses de ambas partes a negociar, se relacionan los artefactos que finalmente serán sometidos a las pruebas de liberación. En ese momento, a partir de esta definición, se establecen los artefactos de apoyo que deben ser entregados por el proyecto y que servirán de complemento para completar las pruebas de liberación. Al mismo tiempo, se definirán los tipos de pruebas necesarios a efectuar en correspondencia con los artefactos acordados.

Negociando los intereses de ambas partes, se presenta el proceso de pruebas de liberación con el cual el proyecto manifestará su aprobación para de esta manera definir las actividades a realizar, así como los momentos que considere importantes para efectuar revisiones del proceso.

Entre los elementos importantes a tener en consideración en la reunión de inicio, se encuentran los criterios de criticidad. Estos establecen las condiciones en que un proceso de pruebas de liberación puede ser detenido, o en el peor de los casos abortado. En tal situación, para su reinicio, deberá comenzar el proceso nuevamente a partir de la solicitud de liberación.

La definición del cronograma constituye otro momento importante en la reunión de inicio de las pruebas de liberación y que tiene su correspondencia con la reunión de conciliación para el acuerdo con proveedores. Es preciso que el especialista al frente de las pruebas haya efectuado una propuesta en el pre-plan de pruebas para ser discutida y aprobada en la reunión de inicio. En esta se deben tener en cuenta las estimaciones realizadas en función de las pruebas a efectuar de acuerdo a la solicitud, así como la ejecución de 3 iteraciones de pruebas, con sus respectivos tiempos de respuesta. Como resultado, se debe aprobar por las partes involucradas el cronograma de pruebas de liberación, el cual, será actualizado a medida que se desarrolle el proceso.

Para formalizar finalmente el acuerdo entre proyecto y proveedor, se establecerán un grupo de acuerdos a cumplir, que serán objeto de seguimiento.

7. ACUERDOS PARA LA PROVISIÓN DE SERVICIOS DE PRUEBAS DE LIBERACIÓN

Existe un conjunto de acuerdos que deben tenerse presente en una reunión de inicio para la provisión del servicio de pruebas de liberación. Es preciso señalar que esta relación no elimina la posibilidad de acordar otros asuntos relevantes para el proceso, que se hayan tratado en la conciliación. Siempre deben aprobarse por las partes involucradas y asumirse de la misma manera.

A continuación se relacionan dichos acuerdos predeterminados:

- Enviar por correo electrónico al proyecto, la dirección de la herramienta de gestión de proyectos y del repositorio de versiones para la gestión de las no conformidades de las pruebas y para el control de los artefactos y herramientas de prueba, respectivamente. Enviar además el Plan de Pruebas y la Minuta de la reunión de inicio. Este acuerdo debe llevarse a cabo por el especialista al frente de la prueba y debe ser ejecutado en las 24 horas posteriores a la reunión.
- Copiar en el repositorio de versiones los artefactos a probar y de apoyo, según lo acordado en el Plan de Pruebas. El proyecto es responsable de este acuerdo, el cual debe cumplir al día siguiente de efectuada la reunión.
- Los responsables de responder las no conformidades en la herramienta para la gestión de las no conformidades del LIPS, deben quedar establecidos y recogidos en este acuerdo. Deben registrarse para que se le asignen los permisos correspondientes y debe ser de estricto cumplimiento del proyecto hasta el día siguiente de efectuada la reunión.
- Enviar por correo al especialista al frente de la prueba, el Plan de Pruebas y la Minuta de la reunión de inicio, firmados digitalmente. En caso de no tener firma digital, debe enviarse una notificación de acuerdo por correo. El responsable en este acuerdo es el proyecto, el cual debe dar cumplimiento al acuerdo al día siguiente de efectuada la reunión.
- Enviar un correo electrónico al responsable del proyecto notificando el fin de cada iteración de prueba. Esta notificación debe correr a cargo del especialista al frente de la prueba, al terminar cada iteración.
- Enviar un correo electrónico notificando que el proyecto ya respondió todas las no conformidades y copiaron la nueva versión de los artefactos en el repositorio de versiones. El proyecto debe estar al tanto del cumplimiento de este acuerdo, cuando terminen de responder todas las no conformidades y hayan copiado la nueva versión de los artefactos en el repositorio de versiones.
- Notificar al proyecto cuáles serán los turnos de trabajo del Laboratorio Industrial de Pruebas de Software en los que se probará algún artefacto de este. Dicha notificación correrá a cargo del especialista al frente de la prueba, cuando se planifique probar el proyecto en el LIPS.
- Debe estar presente un representante del proyecto en los turnos del LIPS donde se efectúe la prueba de algún artefacto del proyecto, para explicar a los estudiantes el negocio y ayudar en la aclaración de dudas durante la ejecución de las pruebas o resolver cualquier problema que se presente. El proyecto debe estar pendiente del cumplimiento de este acuerdo, cuando se planifique probar los artefactos del proyecto en el LIPS.
- Notificar al responsable del proyecto cuándo debe montarse el entorno de pruebas en el LIPS. El especialista al frente de la prueba será el encargado de dar cumplimiento a este acuerdo, cuando se acuerde con los especialistas que atienden el entorno de pruebas del LIPS.

8. CONCLUSIONES

Con la realización de este artículo se pudo arribar a las siguientes conclusiones:

- El modelo CMMI, como modelo de referencia para el crecimiento de las capacidades y la madurez, constituye referencia para aumentar la calidad de los productos de software y lograr una alta competitividad en el mercado. El proceso de implantación del proceso de mejora en la UCI constituye una fuente de lecciones aprendidas para desarrollar procesos de mejora en otras organizaciones del país.

- El área de proceso de Administración de Acuerdos con Proveedores, dentro de las áreas que establece CMMI para alcanzar el nivel 2, en organizaciones de desarrollo de software, es aplicable a los servicios de factorías de pruebas de software.
- El procedimiento de pruebas del Laboratorio Industrial de Pruebas de Software, para la ejecución de pruebas de liberación, contribuye a la mejora del servicio y a la satisfacción del cliente.
- El análisis de los elementos comunes de la reunión de conciliación en la Administración de Acuerdos con Proveedores y la Reunión de inicio de las pruebas de liberación, favorece el establecimiento de un conjunto de acuerdos para la provisión de servicios de pruebas de liberación, en función de asegurar la consecución de los objetivos durante la realización de dicha actividad.

REFERENCIAS

Carnegie Mellon Software Engineer Institute. (2006). “CMMI® for Development” Versión 1.2

Febles, A. Capote, T. León, Y. Velázquez, A. Delgado, R. Calzadilla, R. (2011). “Una experiencia novedosa para el testing desarrollada por un departamento de pruebas de software”. *V Taller de Calidad en las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones.*

Mondragón, O. Gil, B. (2008). “Seminario de CMMI” Universidad de las Ciencias Informáticas, La Habana, Cuba.

M. B. Chrissis, M. Konrad, S. Srhum. (2009). “Guía para la integración de procesos y la mejora de productos”

Pérez, D. (2009). “IPP-3570_2009. Libro de Proceso para la Administración de Acuerdos con Proveedores” Universidad de las Ciencias Informáticas, La Habana, Cuba.

Pérez, D. Pérez, A. Lemus, P. (2011). “El Proceso para la Administración de Acuerdos con Proveedores en la Universidad de las Ciencias Informáticas”. *V Taller de Calidad en las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones.*

Ramos, K. Suárez, A. Pérez, D. Neuland, D. Febles, A. Delgado, R. Muñoz, M. (2011). “Experiencias del programa de mejora de procesos en la Universidad de Ciencias Informáticas”. *V Taller de Calidad en las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones.*

Autorización y Renuncia

Los autores autorizan a LACCEI para publicar el escrito en las memorias de la conferencia. LACCEI o los editores no son responsables ni por el contenido ni por las implicaciones de lo que esta expresado en el escrito