

TESIS
GP2004
G7

**UNIVERSIDAD CATOLICA ANDRES BELLO
INGENIERIA
GERENCIA DE PROYECTOS**

**METODO PARA LA ELABORACION DE UN PLAN DE
PRUEBAS DE ACEPTACION EN PROYECTOS DE
INFORMATICA**

**Proyecto de investigación presentado por:
Mariandrea GRATERÓN LOZADA**

**Como requisito para obtener el Título de
Especialista en Gerencia de Proyecto**

**Tutor:
Paúl URDANETA**

Caracas, Febrero 2004

A Dios,
fuerza vital de mis actos
A mi esposo y a mis padres,
que con su amor
me han estimulado
en la consecución
de mis objetivos.

AGRADECIMIENTO

Agradezco a todas aquellas personas que de una u otra forma me brindaron su apoyo incondicional y valiosa colaboración, permitiendo la consolidación del presente trabajo.

A mi esposo, que siempre me ha apoyado con su amor y su paciencia, por tantas horas de ausencia, para lograr este objetivo.

A mi madre y a mi padre. Ellos han sido mi ejemplo, mi orgullo y mi más grande estímulo para ofrecerles cada uno de mis logros.

A el Ingeniero Paúl Urdaneta, porque con su apoyo y tiempo, proporcionó valiosas orientaciones que sirvieron de guía para la realización de esta investigación.

A los gerentes de proyectos, por su ayuda constante, incondicional y desinteresada.

Al profesor Alberto Santana. Gracias por su sostenido apoyo, incondicional y desinteresado.

**UNIVERSIDAD CATOLICA ANDRES BELLO
INGENIERIA
GERENCIA DE PROYECTOS**

**METODO PARA LA ELABORACION DE UN PLAN DE
PRUEBAS DE ACEPTACION EN PROYECTOS DE
INFORMATICA**

**Este Trabajo Especial de Grado ha sido aprobado en nombre de la
Universidad Católica Andrés Bello por el siguiente jurado
examinador:**

**Jurado
(Nombre y firma)**

Fecha: _____

SOLICITUD DE INSCRIPCION DEL TRABAJO ESPECIAL DE GRADO

Quien subscribe, Ing. Graterón, Mariandrea, C.I. 11.431.138, alumna regular del postgrado de Gerencia de Proyectos, solicita ante la Dirección de Area de Ingeniería el permiso correspondiente para realizar la Inscripción del Trabajo Especial de Grado, el cual se anexa a la presente solicitud.

TITULO: Método para la Elaboración de un Plan de Pruebas de Aceptación en Proyectos de Informática.

TUTOR: Urdaneta, Paúl

Caracas, 02 de Febrero del 2004

Firma del Tutor

Firma de la Alumna.

Fecha de aceptación. _____

ANUENCIA DEL TUTOR PARA LA PRESENTACIÓN DEL TRABAJO ESPECIAL DE GRADO

Quien suscribe, el Tutor Urdaneta, Paúl C.I. _____, hace constar que ha revisado debidamente el Trabajo Especial de Grado, titulado Método para la Elaboración de un Plan de Pruebas de Aceptación en Proyectos de Informática, de la Ing. Graterón, Mariandrea y lo ha considerado apto para ser sometido a la evaluación del Jurado Examinador.

Firma del Tutor

Caracas, 02 de Febrero del 2004

INDICE GENERAL

AGRADECIMIENTO	iv
SOLICITUD DE INSCRIPCIÓN DEL TRABAJO ESPECIAL DE GRADO.....	v
ANUENCIA DEL TUTOR PARA LA PRESENTACIÓN DEL TRABAJO ESPECIAL DE GRADO.....	vi
LISTA DE TABLAS	x
LISTA DE GRAFICOS	xi
LISTA DE FIGURAS	xii
LISTA DE SIGLAS	xiii
RESUMEN	xiv
INTRODUCCION	15
CAPITULO I.....	17
EL PROBLEMA	17
<i>Objetivos del Estudio.....</i>	<i>19</i>
<i>Objetivo General.....</i>	<i>19</i>
<i>Objetivos Específicos</i>	<i>20</i>
<i>Justificación e Importancia.....</i>	<i>20</i>
<i>Alcances y Limitaciones.....</i>	<i>21</i>
CAPITULO II	23
MARCO TEORICO	23
<i>Bases Teóricas.....</i>	<i>26</i>
<i>Proyecto de Informática.....</i>	<i>26</i>
<i>Pruebas de Aceptación.....</i>	<i>27</i>
<i>Plan de Pruebas de Aceptación</i>	<i>30</i>
<i>Consideraciones Generales.....</i>	<i>31</i>
<i>Variables del Estudio</i>	<i>32</i>
<i>Definición de Variables</i>	<i>32</i>
<i>Operacionalización de las Variables</i>	<i>34</i>
<i>Definición de Términos Básicos.....</i>	<i>35</i>
CAPITULO III.....	37
MARCO METODOLOGICO	37
<i>Naturaleza de la Investigación</i>	<i>37</i>
<i>Fase I: Diagnóstico.....</i>	<i>38</i>
<i>Población o Universo.....</i>	<i>38</i>
<i>Muestra</i>	<i>39</i>
<i>Instrumentos de Recolección de la Información</i>	<i>39</i>
<i>Validez y Confiabilidad del Instrumento.....</i>	<i>39</i>
<i>Técnicas de Presentación de los Datos.....</i>	<i>40</i>
<i>Técnicas de Análisis Estadístico de los Datos</i>	<i>40</i>
<i>Presentación y Análisis e Interpretación de los Datos.....</i>	<i>41</i>
<i>Conclusiones del Diagnóstico.....</i>	<i>54</i>
<i>Recomendaciones sobre la Base del Diagnóstico.....</i>	<i>57</i>
<i>Fase II: Factibilidad.....</i>	<i>58</i>
<i>Estudio Técnico.....</i>	<i>58</i>
<i>Estudio Financiero.....</i>	<i>61</i>
CAPITULO IV	62
DISEÑO E INGENIERIA DEL PROYECTO	62
<i>Presentación.....</i>	<i>62</i>

Objetivo General	63
Objetivos Específicos	63
Estructura del Método para Planificación de Pruebas	63
1 Definición de Alcance del Plan de Pruebas	65
1.1 Selección de Identificador para el Plan de Pruebas	66
1.2 Identificación de Producto(s) a ser Probado(s)	66
1.3 Desglose de Producto(s) en Módulos y Subsistemas.....	66
1.4 Identificación de Especificaciones a ser Probados.....	66
1.5 Identificación de Especificaciones a no ser Probadas.....	67
1.6 Definición de las Pruebas a Realizar por Módulo o Subsistema	68
2 Definición de Estrategia de Pruebas	69
2.1 Delimitación de Criterios Aprobado/Fallido	70
2.2 Delimitación de Criterios de Suspensión y Requerimientos de Reinicio de Pruebas	70
2.3 Formulación de Normas de Ejecución de Pruebas	71
2.4 Definición del Curso de Acciones a Seguir según Resultado de Pruebas	72
2.5 Definición de Necesidades del Ambiente de Pruebas.....	72
2.6 Asignación de Responsabilidades	73
2.7 Identificación de Requerimientos de Personal y Entrenamiento.....	73
2.8 Planificación de Agenda de Pruebas	73
2.9 Reconocimiento de Riesgos y Contingencias en Pruebas	74
2.10 Proceso de Aprobación del Plan de Pruebas	74
2.11 Proceso de Aprobación de Resultados de Pruebas	75
2.12 Establecimiento de Procesos de Comunicación de Pruebas	76
3 Planificación de Tablas para Pruebas	77
3.1 Diseño de Tabla de Pruebas	77
3.2 Diseño de Tabla de Recursos	78
3.3 Diseño de Agenda de Pruebas	78
3.4 Diseño de Tabla de Aprobación del Plan de Pruebas.....	79
3.4 Diseño de Tabla de Aprobación de Resultados de Pruebas.....	79
Diseño de la Estructura del Plan de Pruebas	80
Selección de Apartados del Plan de Pruebas.....	80
CAPITULO 5	83
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	83
Conclusiones	83
Recomendaciones	84
BIBLIOGRAFIA	85
ANEXO A	88
Instrumento de Recolección de Información para Gerentes de Proyectos - Español.....	88
Parte I	89
Instrucciones.....	89
Parte II	90
Instrucciones.....	90
ANEXO B	92
Instrumento de Recolección de Información para Gerentes de Proyectos - Inglés.....	92
Part I	93
Instructions	93
Part II	94
Instructions	94
ANEXO C	96
Listado de Correos Electrónicos.....	96
ANEXO D	97

Tabla de Pruebas	97
ANEXO E	98
Tabla de Recursos	98
ANEXO F.....	99
Agenda de Pruebas	99
ANEXO G.....	100
Tabla de Aprobación del Plan de Pruebas	100
ANEXO H.....	101
Tabla de Aprobación Final de Resultados de Pruebas.....	101
ANEXO I	102
Cuadro de Control de Documento	102

LISTA DE TABLAS

Tabla 1. Operacionalización de variables	34
Tabla 2. Distribución de la opinión de los encuestados, por cumplimiento de las especificaciones.....	41
Tabla 3. Distribución de la opinión de los encuestados, por relevancia de las especificaciones.....	42
Tabla 4. Distribución de la opinión de los encuestados, por procesos de pruebas. ...	44
Tabla 5. Distribución de la opinión de los encuestados, por aprobado/fallido	47
Tabla 6. Distribución de la opinión de los encuestados, por acciones a tomar dependiendo de los resultados de las pruebas.....	48
Tabla 7. Distribución de la opinión de los encuestados, por comunicación de resultados.	50
Tabla 8. Distribución de la opinión de los encuestados, por recursos necesarios físicos y financieros para las pruebas de aceptación.....	51
Tabla 9. Distribución de la opinión de los encuestados, por calendario de las pruebas de aceptación.....	53
Tabla 10. Proceso de Transformación.....	60

LISTA DE GRAFICOS

Gráfico 1. Distribución de la opinión de los encuestados, por Cumplimiento de las Especificaciones.....	41
Gráfico 2. Distribución de la opinión de los encuestados, por Relevancia de las Especificaciones	43
Gráfico 3. Distribución de la opinión de los encuestados, por Procesos de Pruebas.....	44
Gráfico 4. Distribución de la opinión de los encuestados, por Criterios Aprobado/Fallido	47
Gráfico 5. Distribución de la opinión de los encuestados, por Acciones a Tomar Dependiendo de los Resultados de las Pruebas.....	49
Gráfico 6. Distribución de la opinión de los encuestados, por Comunicación de Resultados.....	50
Gráfico 7. Distribución de la opinión de los encuestados, por Recursos Necesarios Físicos y Financieros	52
Gráfico 8. Distribución de la opinión de los encuestados, por Calendario de las Pruebas de Aceptación.....	53

LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Grupos de Procesos del Método para la Elaboración de Pruebas de Aceptación en Proyectos de Informática.....	64
---	----

LISTA DE SIGLAS

Computer Validation Guide, (CVG)
Factory Acceptance Test, (FAT)
IT Project Manager's Handbook, (ITPMH)
IT IL Infrastructure Library (ITIL)
Little Book of Testing, (LBT)
Project Management Body of Knowledge, (PMBOK)
Project Management Institute, (PMI)
Site Acceptance Test, (SAT)
Software Engineering Body of Knowledge (SWEBOK)
Universidad Católica Andrés Bello (UCAB)
Universidad Pedagógica Experimental Libertador (UPEL)
Wideman Comparative Glossary of Project Management Terms, (WCGPMT)

RESUMEN

El presente estudio tuvo como objetivo proponer un Método para la Elaboración de un Plan de Pruebas de Aceptación en Proyectos de Informática, como una herramienta de planificación para el área de calidad de la Gerencia de Proyectos. La naturaleza de la investigación estuvo enmarcada dentro de un Proyecto Factible, apoyado en un estudio de campo de carácter descriptivo, tipo encuesta. La población quedó conformada por nueve (9) gerentes de proyectos. Para la recolección de la información se aplicó un (1) instrumento, con una versión en español y otra en inglés. Entre los resultados resaltantes se tienen: al final del proyecto, la verificación del cumplimiento de especificaciones se considera responsabilidad del cliente. Las herramientas, programas y equipos de pruebas, no se planifican detalladamente; el ambiente de pruebas, los criterios de aprobado/fallido, el curso de acciones a seguir en caso de pruebas fallidas, la comunicación y documentación, son algunos de los aspectos que no se definen detalladamente en la planificación de pruebas. El estudio de factibilidad permitió determinar la viabilidad del proyecto desde el punto de vista técnico y financiero, para así ejecutar la propuesta en cuestión, por ser novedosa y permitir garantizar la excelencia en la gerencia de proyectos. Los resultados de ambos estudios condujeron a la propuesta del diseño de un Método para la Elaboración de un Plan de Pruebas de Aceptación en Proyectos de Informática que, permite mejorar los procesos de planificación de pruebas de aceptación, optimizando los procesos de aseguramiento y control de calidad para lograr la satisfacción del cliente.

Descriptores: Planificación de calidad, Pruebas de Aceptación, Gerencia de Proyectos, Satisfacción del Cliente.

INTRODUCCION

El acelerado avance de la ciencia y el desarrollo de nuevas tecnologías de la información y la comunicación, están presentes en todos los espacios de la vida cotidiana, en las organizaciones culturales, educativas, industriales, familiares y manufactureras, entre otros, transformando la manera de ser, actuar y pensar del ser humano. Ese escenario competitivo y de cambios permanentes, hace necesario que las empresas bien sean del Sector Público o Privado de la actividad productiva, asuman los retos que les plantean los avances tecnológicos, realizando frecuentes cambios, actualizaciones y mejoras a las plataformas de informática.

Cabe agregar, que si estos cambios, actualizaciones y mejoras se desarrollan como actividades de proyectos siguiendo las mejores prácticas de planeación, ejecución, control y cierre de la gerencia de proyectos, se incrementan las posibilidades de terminar dichas actividades a tiempo, dentro del presupuesto y conforme a las especificaciones.

En ese mismo sentido, el diseño de un método para la elaboración de planes de pruebas de aceptación en proyectos de informática, surge por la necesidad creciente de incorporar procesos, técnicas y herramientas, que ayuden a lograr y corroborar que el producto o los productos finales de los proyectos en informática, cumplan con los requerimientos y especificaciones acordados entre el cliente y el gerente de proyectos, ampliando el horizonte de posibilidades de éxito del proyecto.

En efecto, este método, es un aporte al área de la Gerencia de Calidad en Proyectos, por cuanto el mismo busca ayudar a los gerentes de proyectos de informática, a generar un plan de pruebas de aceptación durante el proceso de planificación de calidad. Posteriormente, el plan de pruebas que resulte de este proceso de planificación de calidad, será la guía a emplear a lo largo de los procesos de aseguramiento de la calidad y control de la calidad.

Para un mejor estudio, la investigación está dividida en cinco (5) capítulos que son los siguientes:

El primer capítulo contiene, el planteamiento del problema, así como los objetivos del estudio, la justificación e importancia, además de los alcances y limitaciones.

El segundo capítulo viene siendo el Marco Teórico, el cual se refiere a antecedentes que se utilizaron para desarrollar la investigación, así como también las bases teóricas, las consideraciones generales, las variables de la investigación y la definición de términos básicos.

La Metodología es el tercer capítulo, el cual comprende la naturaleza de la investigación, la fase de diagnóstico y la fase de factibilidad.

En el cuarto capítulo se presenta el Diseño e Ingeniería del Proyecto.

En el quinto capítulo, están contenidas las conclusiones y recomendaciones que resultan del estudio. Adicionalmente, se presentan las referencias bibliográficas consultadas y los anexos.

CAPITULO I

EL PROBLEMA

El dinamismo con el cual los proveedores de hardware y software lanzan al mercado nuevos productos, aunado a la creciente demanda de información rápida y precisa, hace que los Departamentos de Informática deban realizar constantemente proyectos de actualización a los sistemas, aplicaciones y equipos de computación. Estos proyectos pueden realizarse internamente o externamente a través de la contratación de terceros, sin embargo, en ambos casos, el resultado esperado de estos proyectos es satisfacer las necesidades de los usuarios/clientes.

En el ámbito de la Gerencia de Proyectos, el Project Management Institute (PMI), en su libro Project Management Body of Knowledge (PMBOK) (2000), establece lo siguiente, “Un proyecto es un esfuerzo temporal emprendido para crear un producto o un servicio de características únicas” (p.4). Cabe agregar, que un proyecto de Informática es cualquier proyecto que incluya el desarrollo e implantación de software pudiendo incluir cambios de hardware o migración de aplicaciones.

Con referencia a lo anterior, las pruebas de aceptación son un conjunto de pruebas establecidas durante los procesos de planificación del proyecto, específicamente en el proceso de Planificación de Calidad, las cuales una vez aplicadas, permiten constatar que el equipo, sistema o producto final haga lo que se supone debe hacer, es decir, que esté hecho en concordancia con las especificaciones iniciales del producto y como resultado, el cliente dé su aprobación.

En este mismo orden de ideas, el objetivo principal de la gerencia de proyectos, es dotar a los gerentes de proyectos con un conjunto de procesos, herramientas y técnicas, que ayuden al desarrollo de los mismos, de manera consistente y disciplinada y que como resultado, éstos sean exitosos.

Sin embargo, al finalizar el desarrollo de un proyecto de informática, pueden ocurrir fallas que impidan el acceso a la data o a la información de manera temporal o permanente, lo cual se traduciría en pérdidas de tiempo y dinero. Ahora bien, si se desarrolla una aplicación o sistema de información que no satisfaga las necesidades para las cuales fue desarrollada, se podría dar el caso en el cual el desarrollo de dicha

aplicación o sistema de información consume recursos, tanto físicos como financieros, y no aporte el beneficio esperado.

Es evidente entonces, que en los cambios de equipos de computación, actualizaciones a sistemas y desarrollo de aplicaciones, es crítico registrarse durante los procesos de inicio, planificación, ejecución, control y cierre de proyectos, por aquellas prácticas de la gerencia de proyectos del PMI que ayuden a garantizar el éxito de éstos.

Cabe agregar, según la página oficial en Internet del Wideman Comparative Glossary of Project Management Terms (v2.1), (WCGPMT), “Los indicadores claves del éxito, se determinan al principio del proyecto y se enumeran en orden de prioridad, deben reflejar directamente los objetivos principales del proyecto y proporcionan la base para la toma de decisiones...”

Hecha la observación anterior, determinar el éxito de un proyecto no es un proceso fácil, por esta razón, tanto el acierto del mismo, como la forma de medición del éxito luego de la finalización del proyecto, deben ser definidos en la planificación de éste. La razón más importante, es la creación de una base para la toma de decisiones gerenciales a lo largo del proyecto.

Se debe resaltar, que el éxito de un proyecto es un concepto de diferente significado para diferentes personas. Desde el punto de vista de los procesos del proyecto, significa que éste debe estar a tiempo, dentro del presupuesto y cumpliendo las especificaciones. Sin embargo, desde el punto de vista del producto, un proyecto exitoso es evidentemente uno en el cual el cliente resulte satisfecho.

En este mismo orden de ideas, según el WCGPMT, “El éxito de un proyecto es el logro de la satisfacción de todos los involucrados y afectados por el resultado del proyecto”. Cabe resaltar, que el acierto de un proyecto cualquiera sea su tamaño, complejidad o costo, consiste básicamente en la satisfacción total del cliente o usuario final. Adicionalmente, los tres elementos críticos para juzgar el éxito de un proyecto comprenden: (a) el costo asociado al proyecto, (b) el tiempo de ejecución del mismo, (c) las especificaciones y calidad del producto.

Tomando en cuenta los anteriores aspectos, el logro de un proyecto depende en mayor grado en cómo será evaluado y aprobado el producto al finalizar éste. En consecuencia, si la evaluación no se realiza de manera coherente, concisa y de mutuo acuerdo entre el cliente (usuario final) y el equipo de proyecto, no habrá forma de

determinar si el producto cumple o no con las especificaciones y calidades esperadas y por ende no será posible determinar el éxito del proyecto.

Cabe agregar lo siguiente, según el Sendo Developers Glossary, “Las pruebas de aceptación, son pruebas que se realizan para garantizar que los requerimientos contractuales sean alcanzados”. Ahora bien, según el C&A Software Engineer,

Un plan de pruebas de aceptación, es un documento descriptivo de los procesos propios de las pruebas de aceptación, en términos de los atributos o funcionalidades a ser probados, criterios de aprobado/fallido, recursos necesarios, forma de aplicación de las pruebas, y agenda de pruebas.

Significa entonces, que el plan de pruebas de aceptación es un documento de características únicas para cada proyecto, que se debe desarrollar en los procesos de planificación de calidad del mismo, el cual busca dotar a los gerentes de proyectos, a los miembros del equipo y al cliente, de una referencia coherente y comprensiva para la ejecución, control y cierre de pruebas, que permitan constatar que tanto la calidad, como las especificaciones definidas en los procesos de planificación, estén presentes en el producto final y como resultado se coadyuve a alcanzar la total satisfacción del cliente.

Después de lo anteriormente expuesto, se puede observar, que este proyecto de investigación se concentra en establecer procesos que contribuyan a lograr la satisfacción del cliente, en lo relativo a la calidad y especificaciones del producto final. El proyecto se orienta a diseñar un Método para la Elaboración de un Plan de Pruebas de Aceptación en Proyectos de Informática.

Objetivos del Estudio

Objetivo General

- Diseñar un Método para la Elaboración de Pruebas de Aceptación en Proyectos de Informática.

Objetivos Específicos

- Diagnosticar la necesidad de generar un plan de prueba de aceptación para cada proyecto, siguiendo los procedimientos definidos en un Método para la Elaboración de Pruebas de Aceptación en Proyectos de Informática.
- Determinar la factibilidad de la propuesta de un Método para la Elaboración de Pruebas de Aceptación en Proyectos de Informática.
- Elaborar los procesos que formarán parte del Método para la Elaboración de un Plan de Pruebas de Aceptación en Proyectos de Informática.

Justificación e Importancia

Los cambios de equipos de computación, actualizaciones a sistemas y desarrollo de aplicaciones pueden resultar problemáticos si se realizan de forma empírica, ya que a veces los resultados reales son diferentes a los originalmente planificados; los tiempos de entrega exceden a los estimados, los costos son mayores al presupuesto aprobado e incluso en algunos casos se cancela la actualización o los cambios de sistemas, sin haberse culminado.

Significa entonces, que si estos cambios y actualizaciones se enfocan como proyectos y se realizan siguiendo los procesos de planificación, ejecución, control y cierre sugeridos por el PMI, usando las herramientas y técnicas que mejor se adecuen, se aumentarán las probabilidades de éxito del proyecto y se reducirá el riesgo de fallas.

Ante la situación planteada, los proyectos de informática requieren de pruebas de aceptación al producto final; pruebas que se pueden realizar de manera formal o informal, pero que buscan establecer que el producto cumpla con los requerimientos y que hace lo que se supone debe hacer, sin poner en riesgo la data de los usuarios.

Se debe resaltar, que el éxito de un proyecto está fuertemente vinculado a la calidad y requerimientos del producto; y que es mucho más que “Hacer lo que le es requerido”, esto incluye el evaluar si “Lo que se está haciendo es lo correcto de hacer”. Además, hay que tomar en cuenta que el fin último de un proyecto y por ende, la medida del éxito del mismo, debe ser la satisfacción total del cliente.

Ahora bien, este proyecto de investigación tiene como finalidad definir los lineamientos para integrar las mejores prácticas del PMI, especialmente aquellas del área de la gerencia de calidad de proyectos, con los procesos inherentes de elaboración de un plan de pruebas de aceptación para proyectos de informática, para ayudar al logro de productos que sean satisfactorios para los clientes y en consecuencia aumentar las probabilidades de éxito de los proyectos de informática.

Como se puede observar, lo que se busca es que los procesos contenidos en este método para la elaboración de un plan de pruebas de aceptación, sean usados como guías y sugerencias, no como un manual rígido de procedimientos, para que el mismo pueda emplearse en cualquiera de las áreas propias de la informática, ya sea para el desarrollo de nuevos sistemas, modificaciones de sistemas existentes e incluso para el reemplazo de componentes o módulos de sistemas o equipos existentes.

Finalmente, un método que permita elaborar planes de pruebas de aceptación, reviste una gran importancia ya que el mismo dota, a los gerentes de proyectos y demás miembros del equipo de proyectos, de lineamientos y técnicas que los ayudan a desarrollar el plan de pruebas de aceptación de cada proyecto durante los procesos de planificación de calidad. El plan de pruebas de aceptación que se genere siguiendo este método, permitiría a su vez, constatar que tanto la calidad, como los requerimientos definidos en los procesos de planificación, estuvieren presentes en el producto final, y como resultado, se coadyuve a alcanzar la total satisfacción del cliente.

Alcances y Limitaciones

El método para la elaboración de pruebas de aceptación en proyectos de informática se desarrolla con la finalidad de dotar a los gerentes de proyecto y demás miembros del equipo de proyectos, de una metodología que les permita elaborar el plan de pruebas de aceptación específico para cada proyecto.

Ahora bien, el plan de pruebas de aceptación que se deriva de la aplicación de este método, tendrá como propósito, validar que el producto finalizado, satisfaga el conjunto de requerimientos, especificaciones y calidad previamente acordados con el cliente.

En consecuencia, este método tan importante para la gerencia de proyectos en el área de informática, define con precisión los elementos que deben ser considerados durante los procesos de planificación de calidad en proyectos, para elaborar el plan de pruebas de aceptación. Dicho plan facilitará la ejecución, control y cierre (aceptación final de resultados) de las pruebas de aceptación adecuadas para cada proyecto.

La principal limitación es el levantamiento de información, ya que cuando se realicen cuestionarios a los gerentes de proyectos de las diferentes empresas, pudieran darse casos en los cuales la información relativa a las pruebas de aceptación, tuviera carácter confidencial.

CAPITULO II

MARCO TEORICO

Los antecedentes de este proyecto, están referidos al uso de pruebas de aceptación para proyectos de informática, entre los cuales se pueden citar:

En primer lugar se tiene, el Plan de Pruebas de Aceptación preparado por Flagg-Parker y Slocum (1999) donde las autoras crean un plan de pruebas para un sistema de contabilidad; cuyo propósito es definir específicamente todos los aspectos de las pruebas de aceptación del programa. Las autoras señalan que el plan incluye la manera de ejecutar las pruebas, la metodología, los recursos y los requerimientos ambientales de las pruebas. Los detalles de las rutinas o programas de pruebas a ejecutar durante las pruebas de aceptación, igualmente son parte del plan.

El plan de pruebas de las autoras incluye las siguientes secciones:

1. La sección de descripción preliminar de aceptación, la cual define en términos generales el objetivo general de las pruebas, los métodos y la agenda para conducir las pruebas, así como el enfoque que será tomado para probar y obtener la aceptación de las pruebas.
2. La sección de enfoque de pruebas de aceptación, la cual define el ambiente de las pruebas y describe detalladamente la manera cómo será conducida cada una de ellas. Esta descripción proporciona la base sobre la cual los programas de pruebas son realizados.
3. La sección de procesos de pruebas de aceptación, donde se definen los procedimientos específicos que serán utilizados para ejecutar las pruebas. Estos procedimientos incluyen los formularios de pruebas, reportes de problemas y soluciones, aceptación de pruebas y ciclos específicos de prueba.
4. La sección de los casos de la prueba, la cual contiene los programas de prueba detallados que se ejecutarán y los resultados previstos de cada uno.

Como se puede observar, el plan de pruebas anteriormente descrito, se relaciona con el trabajo a realizar, por cuanto el mismo fue diseñado para servir de guía a la

hora de ejecutar y controlar las pruebas al nuevo sistema de contabilidad de la Universidad de California antes de su aceptación y puesta en marcha. Este plan de pruebas es una muestra evidente de la intención de la Universidad de California de mejorar las estrategias de pruebas previas a la implementación de nuevas aplicaciones.

Siguiendo con lo tratado, el plan de pruebas efectuado por Gotesma (2003) titulado “Plan de Pruebas para el Proyecto Xscorch”, plantea que el propósito del mismo es enumerar los pasos requeridos para probar que todos los requisitos del proyecto se hayan resuelto según lo indicado en el documento de requerimientos. En este plan la mayoría de los requisitos se cubren adecuadamente en una prueba, pero algunos necesitan dos o más pruebas; es por ello que éstas se enumeran en base a una prioridad aproximada y se deben por lo tanto hacer en orden.

En relación a lo anterior, también algunas pruebas tienen condiciones previas que podrían causar errores si no se realizan en el orden apropiado. Las prioridades de estas pruebas se establecen mayormente por el tiempo que llevará la ejecución de las mismas.

Aunado a lo antes expuesto, en el plan propuesto por Gotesma se incluye un breve resumen de cada prueba el cual indica los requisitos verificados por la prueba, las condiciones previas de la prueba (o el estado del software antes de ésta), los pasos detallados de la misma, y finalmente las operaciones que se deben realizar para dejar el software en el estado esperado para la prueba siguiente.

Resulta oportuno aclarar, que el plan de pruebas de aceptación anterior se relaciona con este proyecto de investigación, porque además de explicar la importancia del plan de pruebas, el mismo da relevancia al orden de ejecución de las mismas y menciona que dentro del plan, cada prueba debe incluir un breve resumen que describa las características más resaltantes. Este breve resumen reviste una gran importancia ya que sirve como guía para la ejecución de las pruebas y a la vez sirve como material de apoyo a la hora de obtener la firma de aprobación final de los resultados de éstas.

Según Yi Wang, en su trabajo titulado “Plan de Pruebas del Protocolo de Sincronización” desarrollado para el Departamento de Ciencias de la Computación de la Universidad de Tecnología de Helsinki, se esboza, que en el plan de pruebas se especifican, el alcance de la prueba, la estrategia total que se adoptará, las actividades a completar y las herramientas de las pruebas empleadas para verificar y para validar

las funciones del protocolo. También la agenda, las asignaciones de recursos y la utilización del personal son detalladas.

Al mismo tiempo, el plan de pruebas de Yi Wang, especifica los documentos con los casos de pruebas que se aplicarán, los datos que se procesarán, el alcance de la prueba y los resultados previstos.

Luego Yi Wang establece que en el plan de pruebas del protocolo de sincronización, se requieren dos tipos de pruebas; las pruebas de unidad y las pruebas del sistema.

Primeramente, las pruebas de unidad tienen como objetivo el módulo individual del producto y su fin, es asegurarse de definir qué equipo cumple con los requisitos funcionales incluidos en la especificación funcional.

Y la prueba del sistema se propone probar que el sistema es de alta calidad; que el sistema apoyará las funciones requeridas y que el sistema entregado se interconecte correctamente con los sistemas existentes.

Como se puede observar, el trabajo de Yi Wang se relaciona con el proyecto de investigación por cuanto el mismo hace mención de dos de los diferentes tipos de pruebas que se pueden realizar. Los tipos de pruebas varían según sea el sistema, los requerimientos iniciales y/o las características del sistema que se deseen comprobar. Esto muestra que cada plan de pruebas debe ser concebido dentro del contexto de cada proyecto, ya que las pruebas y los tipos de pruebas que el plan contenga variarán dependiendo de las especificaciones del producto del proyecto que se esté probando.

Haciendo referencia al Project Management Body of Knowledge (PMBOK) (2000), las pruebas deben tomar en cuenta la calidad y el grado del producto final. Calidad es “La totalidad de las características de una entidad orientadas a su habilidad en satisfacer las necesidades definidas o implícitas”. Grado es “La cantidad de propiedades o características que posee una entidad que la diferencia de otra” El PMI quiere decir con esto, que además de verificar que un producto tiene calidad; funciona y se comporta como se esperaba, se debe verificar que contiene todas las características y propiedades planeadas.

En términos del PMBOK, “La calidad se planea con anterioridad, no se inspecciona”.

Los antecedentes presentados enfatizan que los planes de pruebas de aceptación conllevan enfoques que son propios del área de proyectos de informática, lo que induce a los gerentes de proyectos a replantear sus estrategias para generar un plan de pruebas de aceptación de características únicas para cada proyecto, el cual permitirá validar que el producto o los productos de éste, se adecuen a los requerimientos establecidos en el inicio del proyecto.

Bases Teóricas

Proyecto de Informática

Definir exactamente un proyecto, garantiza la aplicación de las mejores prácticas y de su eficacia para una gerencia de proyectos exitosa. Al enfocar un proyecto como un proceso, el esfuerzo en su totalidad puede verse como una serie de tareas realizadas para alcanzar una meta deseada. Generalmente, en un proyecto de informática, la terminación de todas las tareas, concluye con el proyecto y crea un sistema de informática.

Ahora bien, típicamente, un proyecto de informática es iniciado por un individuo o un grupo de individuos, que solicitan una solución a una necesidad específica de negocio. La definición de la necesidad de negocio debe ser cuidadosamente estudiada y esbozada al inicio del proyecto, porque es esa necesidad del negocio la que determina las metas, los objetivos, y los enfoques técnicos del proyecto. Sin metas claramente definidas, el proyecto puede cambiar de curso, solucionar el problema incorrecto, incurrir en excesos de costo y tiempo y en última instancia la falla del proyecto.

Según el U.S Department of the Treasury (2002), un proyecto de informática es “Una actividad en donde un sistema es diseñado, desarrollado convertido, y puesto en marcha, el cual tiene una fecha definida del comienzo y de terminación. Un proyecto también puede incluir la compra del hardware y del software de terceros” (p. 3). Al estudiar esta definición de proyecto de informática, se puede observar que coincide con la definición de proyecto según el PMI, por cuanto es de carácter temporal e involucra la creación de un producto, servicio o resultado de características únicas.

Vale mencionar que según el organismo, Office of the Chief Information Officer for the State of New México en su plan de negocios llamado *Agency information technology business plans* “El área de la informática abarca la

infraestructura de computación y comunicaciones, incluyendo el hardware y el software, las comunicaciones (voz, datos, y video) y las bases de datos, así como las aplicaciones que corren o hacen uso de dicha infraestructura para proveer servicios a los clientes tanto internos y como externos” (p. 4).

Resulta oportuno mencionar que en el manual *Information Technology Instruction*, elaborado por el organismo, Office of Information Technology for the State of Louisiana, los proyectos de informática son definidos como, “Proyectos de desarrollo de sistemas, compra e instalación de software, compra e instalación de hardware, contratos de servicios de consultoría, mantenimiento de hardware o software, mejoras y actualizaciones a los sistemas existentes, servicios de telecomunicaciones y entrenamiento de informática” (p. 3).

Sin embargo resulta oportuno aclarar, que la metodología para la gerencia de proyectos es diferente a la metodología empleada para el desarrollo de software, porque las metodologías de desarrollo de software se refieren a "qué" se tiene que hacer para ser exitoso, mientras que la metodología de la gerencia de proyecto se refiere a "cómo" se hacen las cosas. En este sentido, la metodología del desarrollo del software es más un enfoque estratégico a la entrega de proyectos de informática, y la metodología de la gerencia de proyecto se utiliza en un nivel operacional.

Finalmente, un proyecto de informática es un esfuerzo temporal realizado para resolver una necesidad bien definida, con tiempos de inicio y fin determinados, con un conjunto de tareas claramente definidas y con un presupuesto. El proyecto de informática termina una vez que el sistema de informática es desarrollado. Este sistema puede incluir mejoras o el desarrollo y puesta en práctica, software y la comunicación de datos, voz y video.

Pruebas de Aceptación

El Treasury Board of Canada Secretariat, desarrolló un manual de título, IT Project Manager's Handbook (ITPMH) (1997), para ser usado como referencia única para los principios básicos y filosóficos de la gerencia de proyectos, y las políticas y procedimientos del Gobierno Federal de Canadá. Según el ITPMH en lo relativo a las pruebas de aceptación: “Un proyecto no se puede dar por finalizado hasta tanto éste no cumpla con un conjunto de criterios de aceptación previamente acordados entre la gerencia del proyecto y el cliente/consumidor” (p.43).

En lo relativo a las pruebas de aceptación, el Software Program Manager Network en su libro *The Little Book of Testing (LBT)* (1998), precisa lo siguiente: “Probar es ejercitar o simular la operación de un sistema o programa”, igualmente indica que “Probar es analizar un programa con la intención de encontrar problemas y errores”.

Seguidamente el LBT apunta: “El análisis, la planificación y el diseño son importantes, ya que los objetivos de las pruebas deben ser identificados y entendidos. Estos deben ser planificados y diseñados sistemáticamente ya que sin una guía uno se perdería” (p.3).

De hecho, la importancia de realizar pruebas conforme al LBT radica en que, “Estas exigen el afrontar y manejar los problemas a medida que el trabajo se realiza; cuando el costo de rehacer el trabajo es menor y los costos de reparación son menores” (p.3).

Como lo indica el LBT, “Demostrar, detectar y prevenir son todos objetivos importantes en la realización de pruebas adecuadas”. Adicionalmente el LBT explica que: “Demostrar consiste en exponer cómo funciona; detectar es encontrar defectos y finalmente, prevenir es garantizar la calidad” (p.5).

Asimismo conforme al LBT, algunos de los principios para la realizar pruebas son: (a) probar todo es imposible, (b) probar es creativo y difícil, (c) probar se hace en base a riesgos, y (d) los tiempos de preparación de las pruebas son muy importantes (p.7)

Por su parte, el PMBOK (2000), establece lo siguiente en cuanto a las pruebas de aceptación en proyectos de desarrollo de software, durante la fase de Pruebas de Concepto.

Se captan los requerimientos del negocio, se definen los objetivos para las pruebas de concepto, se producen el diseño conceptual del sistema y el diseño lógico, se construye la prueba de conceptos, se produce el plan de pruebas de aceptación, se conduce el análisis de riesgos, y se hacen las recomendaciones (p.14).

Seguidamente, el PMBOK señala que en el Ciclo Final: “Se completan los requerimientos de la unidad y el diseño final, se construye la versión final y se realizan las pruebas de aceptación a la unidad, al subsistema y al sistema” (p.15).

Con referencia a lo anterior, es importante mencionar que el PMBOK no es un manual rígido a emplear en la gerencia de proyectos, sino que éste, sólo señala cuáles son las mejores prácticas a emplear a la hora de manejar proyectos. Es por esta razón que aún cuando el PMBOK no detalla cómo deben hacerse las pruebas de aceptación, el mismo sugiere la importancia de producir un plan de pruebas de aceptación durante la fase de prueba de conceptos de los proyectos de desarrollo de software y propone la ejecución de dichas pruebas durante el ciclo final del proyecto.

De la misma forma el Software Engineering Body of Knowledge (SWEBOK) (2001) establece: “Una propiedad esencial de los requerimientos de sistemas es que debe ser posible validar que el producto finalizado satisfaga los requerimientos. Los requerimientos que no pueden ser validados son solo ‘deseos’ ”. Posteriormente el SWEBOK expone: “En consecuencia una tarea importante es el planificar la forma de verificar cada uno de dichos requerimientos. En la mayoría de los casos esto se realiza mediante el diseño de pruebas de aceptación” (p, 2-14).

Según está publicado en la página de Internet del IT Infrastructure Library (ITIL): “El propósito de las pruebas de aceptación es demostrar que el sistema desarrollado cumple con los requerimientos del cliente, como ha sido previamente acordado en el documento de control”. Posteriormente en este mismo sitio de Internet se señala que: “Las pruebas de aceptación se relacionan con las funciones del sistema y las mismas deben ser seleccionadas para demostrar el criterio de aceptación acordado”.

Como lo precisa el WCGPMT, “Una prueba es cualquier procedimiento diseñado para obtener, verificar y generar data para la evaluación de un sistema, servicio o producto”. Asimismo, en lo referente a pruebas de aceptación, el WPCGMT puntualiza lo siguiente: “Estas son pruebas conducidas de acuerdo a un plan de verificación y a procedimientos de pruebas”. Posteriormente sugiere que: “La realización de pruebas debe ser conducida por una organización independiente y testificada por un representante del comprador”.

Según el Computer Validation Guide (CVG) (2003), “El objetivo de la fase de pruebas de aceptación es tomar una decisión sobre la aceptación formal del sistema tal como ha sido entregado por el proveedor”. El CVG (2003) continúa explicando que: “Esta fase puede ser dividida en dos partes, (a) Pruebas de aceptación en la fábrica del proveedor, también conocidas como, Factory Acceptance Test (FAT), (b) Pruebas en el sitio del consumidor, también conocidas como, Site Acceptance Test

(SAT)". Estas pruebas, continúa explicando el CVG (2003), "Pueden ser igualmente combinadas bajo la forma de pruebas de aceptación general, también conocidas como General Acceptance Test (GAT)" (p.15).

Plan de Pruebas de Aceptación

En lo tocante al plan de pruebas de aceptación, se puede entender que éste es un documento que se debe desarrollar en el proceso de planificación de calidad, el cual debe describir cómo y cuándo las pruebas deben ejecutarse; a su vez debe enumerar como estas pruebas han de dividirse; como por ejemplo en pruebas de hardware o de software, etc. Cabe agregar que el plan de pruebas debe especificar cuales serán los diferentes documentos a usar durante la ejecución.

En este mismo sentido, el ITPMH, afirma que, "Un plan de pruebas de aceptación es desarrollado a un alto nivel durante los procesos de planificación del proyecto y luego es refinado e implementado durante la ejecución del proyecto" (p.43). Como se puede notar, el ITPMH da relevancia a las pruebas de aceptación ya que considera que sin éstas, no se puede dar por finalizado el proyecto.

Resulta oportuno mencionar que, el documento de Normatividad Informática desarrollado por la Dirección de Sistemas de Información dependiente de la Oficialía Mayor de Cancún, señala lo siguiente referente al plan de pruebas "El grupo de analistas-programadores y usuarios, deben establecer y revisar los planes de prueba, las especificaciones y los procedimientos antes de comenzar con las actividades".

Seguidamente, en lo concerniente a la validación establece que, "Antes de la entrega y aceptación del usuario al sistema, el analista-programador y usuarios, deben validar el funcionamiento del sistema (incluyendo documentación), en un ambiente similar al cual se va a implementar" (p.14).

Finalmente el documento de Normativa Informática desarrolla sobre la aceptación lo siguiente, "Cuando el grupo de analistas-programadores y usuarios, está listo para entregar el producto terminado, el usuario debe juzgar si acepta o no el producto conforme los criterios acordados previamente" (p.14).

Sobre la base de las reflexiones anteriores es evidente que las pruebas de aceptación son una práctica comúnmente aplicada al desarrollo de sistemas de informática, especialmente al desarrollo de nuevos programas. Sin embargo, el plan

de pruebas de aceptación suele ser desarrollado respondiendo a estándares de empresas privadas, institutos y organismos de carácter público. En consecuencia, estas pruebas suelen adolecer de un carácter general, es decir, no siempre son aplicables a cualquier proyecto en cualquier empresa, instituto u organismo; sino que por el contrario, sólo son aplicables a aquellos proyectos que sean desarrollados por las empresas que diseñaron dichas pruebas de aceptación.

En lo relativo a las prácticas del PMI éstas son mas bien de carácter general y teórico, las cuales pueden ser empleadas para cualquier proyecto pero que por ser demasiado generales, pueden carecer de un carácter práctico. Para ilustrar esto, tenemos que el PMI durante el proceso de planificación de la calidad, sugiere la realización de pruebas de aceptación pero no indica en detalle cuales son las pruebas de aceptación, ni cuando ni como se realizan las mismas.

Consideraciones Generales

El ciclo de vida de los equipos y sistemas de informática es muy corto, un equipo que hoy día se considere como realizado con tecnología de punta en pocos años es considerado obsoleto. La necesidad de información a tiempo y precisa, es cambiante y van en aumento. Los fabricantes constantemente lanzan al mercado nuevos productos e incluso eliminan el soporte técnico a productos fuera de producción obligando a los consumidores constantemente a actualizar sus plataformas informáticas.

Por lo tanto, todos los factores previamente mencionados hacen que la demanda de nuevos proyectos para actualizar las plataformas y sistemas informática sea una constante en los departamentos de informática.

En efecto, cuando estos proyectos se realizan siguiendo las mejores prácticas sugeridas por el PMI se aumentan de manera considerable las posibilidades de terminar a tiempo, dentro de presupuesto y cumpliendo con los requerimientos. Si aunado a estas mejores prácticas se elabora un plan de pruebas de aceptación que permita ejecutar controlar y cerrar las pruebas de aceptación, las probabilidades de tener un cliente contento y por ende un proyecto exitoso, también se ven aumentadas.

Siguiendo con lo tratado, una vez analizados los antecedentes de la investigación se puede observar que las pruebas de aceptación en proyectos de informática son una práctica común entre las empresas privadas y los organismos

públicos y éstas responden a procedimientos o estándares propios y únicos de dichas empresas u organismos. Sin embargo, el problema surge a la hora de desarrollar un proyecto y evaluar un producto para una empresa que no posea procesos establecidos para la aplicación de pruebas de aceptación.

Por consiguiente, lo que en este trabajo se diseña es un método que permite dar un carácter general y a su vez específico al proceso de elaboración de pruebas de aceptación. El método es de carácter general ya que el mismo podría ser aplicado en cualquier empresa bien sea pública o privada, y es de carácter específico por cuanto sería aplicado sólo en proyectos de informática.

Adicionalmente, este método no contiene las pruebas de aceptación porque éstas son únicas para cada proyecto, sino por el contrario, el mismo establece la forma de planificar las pruebas de aceptación para plasmar esta planificación en un plan de pruebas, una vez mas vale insistir, que éste pudiera ser aplicado a cualquier proyecto de informática emprendido por cualquier empresa, institución u organismo.

Variables del Estudio

Definición de Variables

Alegan Hernández, Fernández y Baptista (1995), “Una variable es una propiedad que puede variar y cuya variación es susceptible de medirse” (p, 75).

Es muy importante en una investigación, definir conceptualmente cada variable ya que esta nos señala el significado que posee para el investigador, la cual estará en función de su postura teórica o modelo epistémico.

Como consecuencia de esto, en el curso de las investigaciones se operacionalizan las variables para poder utilizarlas. Este procedimiento nos permite descomponer cada variable en los elementos que la componen, a fin de facilitar el proceso de medición o registro.

De la misma forma, el proceso de operacionalización permite desglosar los aspectos del problema que deben ser tomados en consideración. Durante este proceso de operacionalización se han de seguir los siguientes procedimientos: Balestrini 2001 (p. 113) “(i) Definición nominal de la variable a medir; (ii) Definición real:

enumeración de sus dimensiones y (iii) Definición operacional: selección de indicadores”.

En primer término, se tiene que la definición nominal de una variable, según Balestrini 2001 “Establece específicamente el significado que ha de otorgársele a un determinado término dentro de la investigación” (p. 114). Seguidamente, la definición real trata de descomponer el concepto original en las dimensiones que lo integran; busca crear, Balestrini 2001, “Los enunciados relativos a las propiedades (dimensiones) consideradas esenciales del objeto o hecho referido en la definición” (p.114).

Asimismo, la definición operacional, indica de manera precisa el qué, cuándo y cómo de la variable, Balestrini 2001, “Se trata de encontrar los indicadores para cada una de las dimensiones establecidas” (p.114). Resulta oportuno aclarar, que el proceso de operacionalización solo es necesario en los casos en que se requiera la construcción de un instrumento (cuestionario, guía de observación, guía de entrevistas).

Cabe agregar, que la variable de la investigación es el “Método para la Elaboración de un Plan de Pruebas de Aceptación en Proyectos de Informática”.

Definición Teórica: Es un método que contiene los procedimientos y las técnicas necesarias para generar una plan de pruebas de aceptación en los procesos de planificación de cada proyecto; plan que servirá de guía para la ejecución y control de las pruebas que se realicen al producto, previas al cierre o aceptación formal de producto del proyecto.

Operacionalización de las Variables

Tabla 1. Operacionalización de variables

Definición Nominal	Definición Real	Indicadores
Método para la Elaboración de un Plan de Pruebas de Aceptación para Proyectos en Informática.	Especificaciones del producto.	Cumplimiento de las especificaciones. Relevancia de las especificaciones.
	Procesos de las pruebas.	Procedimientos y el protocolo de pruebas. Herramientas, equipos y/o programas a usar para las pruebas. Pruebas manuales y pruebas automatizadas. Pruebas unitarias e integrales. Datos de pruebas. Orden lógico para la aplicación de las pruebas. Configuración del ambiente de pruebas.
	Criterios de aprobado/fallido.	Resultados esperados de las pruebas. Razones para determinar una prueba como aprobada o como fallida. Responsables al determinar una prueba como aprobada o fallida.
	Acciones a tomar dependiendo de los resultados de las pruebas.	Curso de acciones a seguir en caso de pruebas aprobadas. Curso de acciones a seguir en caso de pruebas fallidas.
	Comunicación de los resultados.	Forma en que se documentarán las pruebas. Forma en que se comunicarán los resultados.
	Recursos Físicos y Financieros Necesarios para las Pruebas de Aceptación.	Recursos físicos y financieros necesarios para la ejecución y control de las pruebas de aceptación. Recursos físicos y financieros necesarios para el cierre de las pruebas de aceptación.
	Calendario de las pruebas de aceptación.	Fechas para la ejecución y control de las pruebas. Fechas estimadas para el cierre de las pruebas de aceptación.

Definición de Términos Básicos

Calidad: Una forma de hacer las cosas, en las que fundamentalmente predominan la preocupación por satisfacer al cliente y por mejorar día a día, procesos y resultados. Propiedad o conjunto de propiedades inherentes a una persona o cosa, que permiten apreciarla con respecto a las restantes de su especie: mejor, peor calidad.

Ciclo de Vida del Proyecto: Es la secuencia de fases a través de las cuales un proyecto evoluciona. Aún cuando existen diversas versiones del ciclo de vida de un proyecto, que dependen del área donde se desarrollen y el nivel de control que se desee; generalmente contienen los pasos esenciales de las fases: concepto, definición o desarrollo, ejecución y cierre.

Cliente: Es la persona o la organización para quienes se pone en ejecución un proyecto.

Computador: Sinónimo de ordenador, máquina compuesta por un monitor, teclado, ratón (*mouse*), disco duro y disco flexible, que se ha usado inicialmente como procesador de palabras.

Gerencia de Proyectos: Es la aplicación de conocimientos, destrezas, herramientas y técnica, a las actividades de un proyecto para alcanzar o superar las necesidades y expectativas de los *stakeholders*.

Informática: Conjunto de conocimientos científicos y técnicos que hacen posible el tratamiento automático de la información por medio de computadores.

Hardware: Conjunto de los componentes que integran la parte material de una computadora. Procesadores, periféricos, interfaces.

Miembros del Equipo de Proyecto: Son las personas que reportan de manera directa o indirecta al gerente de proyecto.

Procesos: Son una serie de acciones para producir un resultado.

Procesos de la Gerencia de Proyectos: Son los procesos que ayudan a describir, organizar y completar el trabajo de un proyecto. Los cuales en la mayoría

de los casos pueden ser organizados en: procesos de iniciación, procesos de planificación, procesos de ejecución, procesos de control, procesos de cierre.

Procesos de Cierre: Formalizan la aceptación del proyecto o de la fase, llevándolo a un fin de manera adecuada.

Procesos de Ejecución: Son los procesos que ayudan a coordinar las personas y los recursos para realizar las actividades según el plan del proyecto.

Procesos de Iniciación: Son aquellos procesos que autorizan el inicio del proyecto o la fase.

Procesos de Planificación: Son aquellos procesos que definen y refinan los objetivos, establecen el mejor curso de acciones para alcanzar los objetivos por los cuales se inició el proyecto.

Proyecto: Cualquier tarea o conjunto de tareas que tenga un objetivo definido, un parámetro de costo, y un elemento de tiempo para su desarrollo.

Stakeholders: Son individuos u organizaciones activamente involucrados en el proyecto, o cuyos intereses pueden ser afectados positiva o negativamente como resultado de la ejecución del proyecto.

Software: Conjunto de programas, instrucciones y reglas informáticas para ejecutar ciertas tareas en una computadora. Fuente, objetos, ejecutables, rutinas de programas.

Tecnología: Conjunto de teorías y de técnicas que permiten el aprovechamiento práctico del conocimiento científico.

CAPITULO III

MARCO METODOLOGICO

Naturaleza de la Investigación

El presente proyecto titulado “Método para la Elaboración de un Plan de Pruebas de Aceptación en Proyectos de Informática”, se encuentra enmarcado en la modalidad de Proyecto Factible, puesto que, Balestrini (2001), “Propone alguna opción ideal, sistema o modelo, que implica cambios en una realidad dada, que puede ser organizacional, educativa, económica, jurídica, administrativa, social, etc.” (p.8). A su vez según la terminología de las Instrucciones para la Elaboración del Trabajo Especial de Grado para Optar al Título de Especialista en Gerencia de Proyectos, de la Universidad Católica Andrés Bello (UCAB) (s.f) el mismo se puede clasificar como proyecto factible por cuanto:

Consiste en la elaboración de una propuesta de modelo operativo viable, o una solución posible a un problema de tipo práctico para satisfacer necesidades de una institución o grupo social. Puede referirse a la formulación de políticas, programas, tecnologías, métodos o procesos... (p.3).

Resulta oportuno acotar, que este proyecto se basa en una investigación de campo, que según el Manual del Trabajo de Grado de Especialización y Maestría y Tesis Doctorales de la Universidad Pedagógica Experimental Libertador (UPEL) del año 1998, se caracteriza porque, “Los datos de interés son recogidos en forma directa de la realidad, en este sentido se trata de investigaciones a partir de datos originales o primarios”.

Es necesario mencionar, que el nivel del estudio es de tipo descriptivo, ya que como lo indican Hernández y Cols. (1999), “Buscan especificar las propiedades importantes de personas, grupos, comunidades o cualquier otro fenómeno que sea sometido a análisis”, (p. 60). Dentro de este estudio descriptivo se utiliza el diseño de encuesta para obtener información directa de la muestra.

En este caso el proyecto está dirigido al diseño de un Método para la Elaboración de un Plan de Pruebas de Aceptación en Proyectos de Informática el cual se cumple en tres (3) fases:

- Fase I: Diagnóstico
- Fase II: Factibilidad
- Fase III: Diseño del Proyecto

Sin embargo, la fase de ejecución dependerá de la toma de decisiones de los gerentes y equipos de proyectos del área de informática y la fase de evaluación sólo se cumplirá después que se implemente el proyecto.

Fase I: Diagnóstico

En esta fase se realiza como bien explica Hernández (s.f), un Diagnóstico de Necesidades donde, “Se trata de hacer una descripción detallada de la situación que se desea mejorar” (p. 11). La finalidad de esta fase, es precisar la necesidad de diseñar un método que sirva de ayuda a los gerentes y miembros de equipos de proyectos, para generar un plan de pruebas de aceptación específico a cada proyecto.

Seguidamente, para el desarrollo de la propuesta, se consultan libros, direcciones electrónicas, así como también información sobre las nuevas tendencias en la planificación de pruebas de aceptación, además se consulta la opinión de un grupo de gerentes de proyectos.

Población o Universo

En cuanto a la población o universo según Balestrini (2001), “Desde el punto de vista estadístico, una población o universo puede estar referido a cualquier conjunto de elementos de los cuales pretendemos indagar o conocer sus características, o una de ellas, y para el cual serán válidas las conclusiones obtenidas en la investigación” (p. 137).

De la misma forma Gabaldon (1969) señala, “Estadísticamente hablando, por Población se entiende un conjunto finito o infinito de personas, casos o elementos que presentan características comunes” (p.7).

Para la realización de este trabajo, se tomó como fuente de información a un grupo de nueve (9) gerentes de proyectos, los cuales constituyeron la población o universo de la investigación.

Muestra

En cuanto a la muestra, el autor Balestrini (2001) menciona, “La muestra estadística es una parte de la población, o sea, un número de individuos u objetos seleccionados científicamente donde cada uno de ellos es un elemento del universo” Balestrini (p.141).

Como anteriormente se ha indicado, el universo de estudio está integrado por nueve (9) gerentes. Dadas las características de que la población es pequeña y finita, se tomó como unidad de estudio e indagación a todos los elementos que la integran.

Instrumentos de Recolección de la Información

Para obtener la información pertinente se aplicó un instrumento tipo cuestionario, dirigido a los gerentes de proyectos (Anexo A), el cual se estructuró en 2 partes: en la primera, al instrumento se le incluyeron preguntas con alternativas de respuestas, para seleccionar una de ellas. En la segunda parte, las variables fueron evaluadas a través de una escala tipo Lickert: Completamente de Acuerdo, De Acuerdo, En Desacuerdo y Completamente en Desacuerdo.

Vale la pena acotar, que como la encuesta también se realizó a gerentes de habla inglesa, el cuestionario fue traducido al inglés para su aplicación (Anexo B).

Finalmente, aprovechando las tecnologías de comunicación, como lo es el Internet, los instrumentos fueron aplicados electrónicamente (Anexo C).

Validez y Confiabilidad del Instrumento

Para comprobar si los instrumentos miden lo que se pretende, se procedió a determinar la validez de su contenido, lo cuál según Aroca (1989), “Constituye una prueba básica para asegurar que los instrumentos contienen todos los ítems requeridos de acuerdo a los objetivos de la investigación” (p, 16). Para ello, se utilizó el método sugerido por Kelinger (1986) denominado Comité de Jueces (3); se sometieron a esta prueba los instrumentos que se desarrollaron, y se seleccionaron especialistas en Gerencia de Proyectos.

Luego para determinar la confiabilidad de los instrumentos, se utilizó el coeficiente Alpha de Cronbach, el cual constituye una medida de homogeneidad que permite obtener el índice de consistencia interna del instrumento. Se aplicó a nueve (9) gerentes de proyectos y a los resultados de esa prueba se les aplicó la fórmula siguiente:

Donde, k = número de ítems de la escala, σ_i^2 = varianza del instrumento
 σ^2 = varianza de la suma de los ítems.

$$\alpha = \frac{k}{k-1} \left[1 - \frac{\sum \alpha_i^2}{\alpha^2} \right]$$

Técnicas de Presentación de los Datos

A fin de presentar la información que se recolectó, se emplearon técnicas gráficas de histogramas. Las gráficas o ilustraciones se realizaron mediante el uso de la computadora.

Técnicas de Análisis Estadístico de los Datos

Aplicado el instrumento definitivo, se procedió a ordenar la información en forma de tablas estadísticas. Las tabulaciones fueron necesarias para la buena presentación de la información, además las mismas facilitaron el manejo de los datos para la consecución de los resultados. Adicionalmente, se utilizó el análisis de las diferencias porcentuales, reduciendo todos los elementos del estudio a una unidad básica común: 100 %, con el objeto de observar donde se presentan mayor número de frecuencias, resultando el indicador relevante.

Presentación y Análisis e Interpretación de los Datos

Tabla 2. Distribución de la opinión de los encuestados, por cumplimiento de las especificaciones.

Cumplimiento de Especificaciones.	Gerentes	
	Fi	%
a. El cliente verifica que el producto cumple con las especificaciones al final del proyecto.	4	44.4
b. El gerente de proyectos verifica que el producto es desarrollado cumpliendo con las especificaciones del producto a lo largo del proyecto.	1	11.1
c. El cliente y el gerente de proyectos son responsables de verificar que las especificaciones se cumplen al final del proyecto.	2	22.2
d. El cliente y el gerente de proyectos son responsables del cumplimiento de las especificaciones a lo largo del proyecto.	2	22.2
Totales.	9	100

Fuente: Instrumento aplicado a Gerentes de Proyectos.

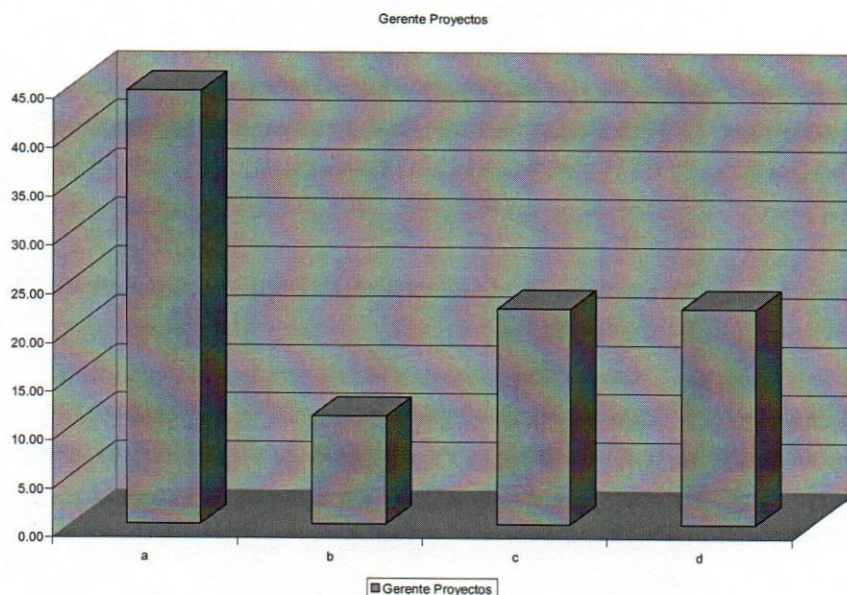


Gráfico 1: Distribución de la opinión de los encuestados, por cumplimiento de las especificaciones.

Fuente: Tabla 2

Como se puede observar, en la tabla 2 se considera lo atinente a la distribución de la opinión de los gerentes de proyectos por cumplimiento de especificaciones; en ella se observa que entre los gerentes, el 44 % opinó que el cliente es quien verifica que el producto cumple con las especificaciones al final del proyecto, seguidamente, un 22.2% de los encuestados expresó que el cliente y el gerente son responsables de verificar el cumplimiento de las especificaciones al final del proyecto, otro 22.2% de los gerentes opinó que el cliente y el gerente de proyectos son responsables del

cumplimiento de las especificaciones a lo largo del proyectos, mientras que sólo un 11.1%, consideró que el gerente de proyectos es responsable de verificar que las especificaciones se cumplen a lo largo del proyecto.

Es de resaltar, que al cotejar las respuestas se observa que un 44.4% de los encuestados considera que el cumplimiento de especificaciones es responsabilidad del cliente, sin pensar que el gerente de proyectos, es quien está involucrado en la construcción del producto en todas las fases del proyecto y por ende es responsable directo de validar que las especificaciones se cumplan a lo largo del mismo.

Adicionalmente, de los resultados de la tabla 2 se puede inferir, que si un gerente de proyectos contase con un método que le facilitase la elaboración de un plan de pruebas de aceptación, éste podría realmente valerse de dicho plan, para cerciorarse que las especificaciones se cumplen a lo largo del proyecto y podría a su vez facilitar la participación del cliente en dicho proceso de pruebas y no al final del proyecto, donde los costos de reconstrucción o reprogramación son mayores.

Tabla 3. Distribución de la opinión de los encuestados, por relevancia de las especificaciones.

Relevancia de las Especificaciones.	Gerentes	
	Fi	%
a. Sólo un requisito más para desarrollar el producto.	0	0
b. Una lista de deseos del cliente que posiblemente serán satisfechos.	1	11.1
c. De gran importancia por cuanto ayuda a establecer las características, calidad y requerimientos mínimos necesarios del producto para obtener la aprobación y satisfacción del cliente.	5	55.6
d. Una herramienta del gerente de proyectos para mejor describir el producto que debe desarrollar el equipo de proyectos.	3	33.3
Totales	9	100

Fuente: Instrumento aplicado a Gerentes de Proyectos.

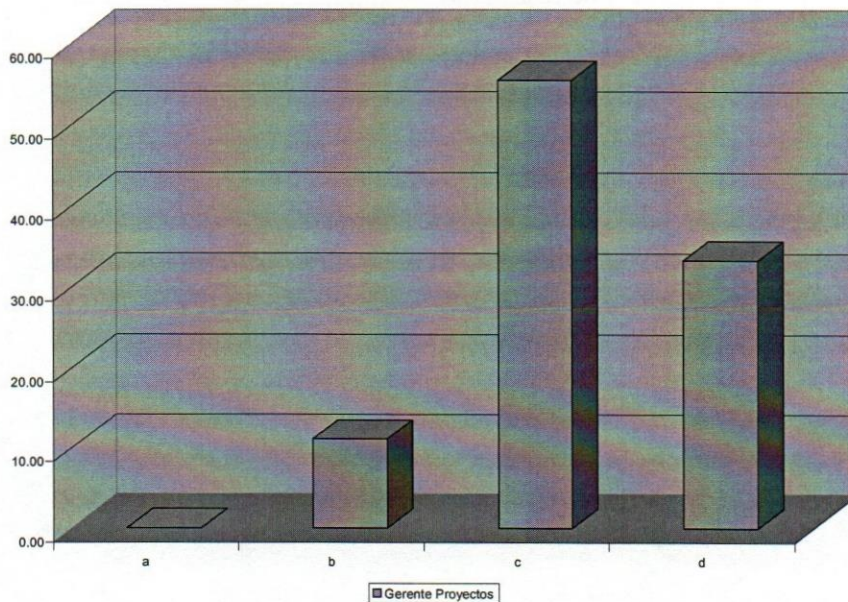


Gráfico 2: Distribución de la opinión de los encuestados, por relevancia de las especificaciones.
Fuente: Tabla 3

En la tabla 3, se recogen los datos sobre la opinión de los encuestados, por Relevancia de las Especificaciones, en la cual se observa que un grupo mayoritario de estos gerentes (55.6%) considera que las especificaciones del producto son de gran importancia, por cuanto ayudan a establecer las características, calidad y requerimientos mínimos necesarios del producto, para obtener la aprobación y satisfacción del cliente; posteriormente, un 33.3% considera que las especificaciones son una herramienta del gerente de proyectos, para mejor describir el producto que debe desarrollar el equipo de proyectos y un 11.1% opina, que las especificaciones son una lista de deseos del cliente que posiblemente serán satisfechos.

Al referirse a la tabla anterior se puede afirmar, que la mayoría de los gerentes de proyectos coinciden en que las especificaciones son de gran importancia y en consecuencia son de valiosa utilidad, bien sea porque éstas indiquen las características y calidad necesarias para la aprobación del cliente, o porque sean empleadas por el gerente como una herramienta para desarrollar el producto. De esto se desprende el hecho, de que un buen plan de pruebas de aceptación debe ser concebido usando como insumo el documento aprobado por el cliente y el gerente de proyectos, el cual contiene las especificaciones del producto.

Tabla 4. Distribución de la opinión de los encuestados, por procesos de pruebas.

Proceso de las Pruebas.	CA		DA		ED		CD		Total	
	Fi	%	Fi	%	Fi	%	Fi	%	Fi	%
1. Procedimiento y protocolo bien definidos.	1	11.1	4	44.4	3	33.3	1	11.1	9	100.0
2. Se hace un esfuerzo por definir herramientas, equipos y/o programas definidos.	1	11.1	2	22.2	6	66.7	0	0	9	100.0
3. No se hace esfuerzo por incluir pruebas manuales y/o automatizadas.	2	22.2	2	22.2	3	33.3	2	22.2	9	100
4. Pruebas unitarias e integrales muy bien establecidas.	1	11.1	2	22.2	6	66.7	0	0	9	100
5. Los datos de pruebas son muy poco detallados.	3	33.3	2	22.2	2	22.2	2	22.2	9	100
6. Gran esfuerzo por definición del orden lógico de pruebas	1	11.1	3	33.3	3	33.3	2	22.2	9	100
7. Ambiente de pruebas no detallado.	1	11.1	5	55.6	2	22.2	1	11.1	9	100

Fuente: Instrumento aplicado a Gerentes de Proyectos.

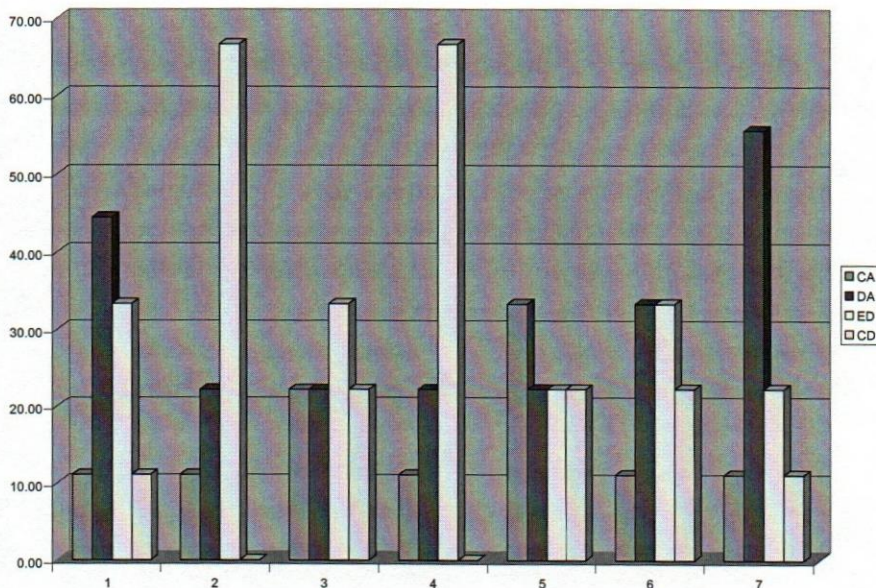


Gráfico 3: Distribución de la opinión de los encuestados, por procesos de pruebas.

Fuente: Tabla 4

Es de notar que en la tabla 4, se recolecta la información sobre la distribución de la opinión de los gerentes de proyectos con respecto a los procesos de pruebas. En la misma, al ser sondeados los gerentes en relación a la definición de los procedimientos y al protocolo para llevar a cabo las pruebas de aceptación, el 44 %

de los encuestados señaló estar de acuerdo en que los mismos son definidos en sus empresas y el 33.3% indicó estar en desacuerdo, mientras que un 11.1% estuvo en completo acuerdo y otro 11.1% en completo desacuerdo.

En lo inherente a la definición de las herramientas, equipos y/o programas a usar en las pruebas, los gerentes en un 66.7% estuvieron en desacuerdo en que se realiza esta planificación en sus empresas, un 22.2% estuvo de acuerdo y un 11.1% estuvo completamente de acuerdo.

Al ser encuestados los gerentes con respecto a las pruebas manuales y/o automatizadas, un 22.2% consideró estar completamente de acuerdo en que éstas no son planificadas en su empresa, un 22.2% opinó estar de acuerdo en que éstas no son planificadas, el grupo mayoritario equivalente al 33.3% opinó no estar de acuerdo en que no se planifiquen, por lo tanto en sus empresas sí se planifican estas pruebas y un 22.2% está en completo desacuerdo en que estas pruebas no se planifican. Esta pregunta permite deducir, que el 55.6% de los encuestados coinciden en que en sus empresas sí se realizan durante la planificación de las pruebas, la definición de las mismas tanto manuales como automatizadas.

Seguidamente, en lo tocante a las pruebas unitarias e integrales, un 66.7% de los gerentes de proyectos estuvo en desacuerdo en que las mismas son planificadas en sus empresas, un 22.2% opinó estar de acuerdo en que estas son planificadas, y un 11.1% estuvo completamente de acuerdo en que estas son planificadas. Como se puede observar, la mayoría de los gerentes, considera que en sus empresas, la definición de las pruebas unitarias e integrales no se realiza durante la planificación de las pruebas.

Posteriormente, los gerentes de proyectos expresaron en un 33.3% estar completamente de acuerdo en que los datos de las pruebas son muy poco detallados durante la planificación de las pruebas, un 22.2% estuvo de acuerdo con esta afirmación, otro 22.2% estuvo en desacuerdo, mientras que un 22.2% estuvo completamente en desacuerdo. Como se puede observar, la opinión de la mayor parte de los encuestados (55.6%) afirma, que los datos de las pruebas son muy poco detallados al planificar las pruebas de aceptación.

Subsiguientemente, en lo relativo a la definición del orden lógico de las pruebas, un 11.1% expresó estar completamente de acuerdo en que este orden es establecido en sus empresas durante la planificación, un 33.3% estuvo de acuerdo, un 33.3% estuvo en desacuerdo y el restante 22.2%, estuvo en completo desacuerdo. Se

puede apreciar que la mayor parte de los gerentes (55.6%), coinciden en que la definición del orden lógico de las pruebas no es establecido durante la planificación de las mismas.

Finalmente, al ser encuestados sobre el ambiente de las pruebas de aceptación, los gerentes de proyectos expresaron en un 11.1% estar completamente de acuerdo en que el mismo no es establecido durante la planificación, el 55.6% opinó estar de acuerdo en que éste no es establecido, el 22.2% afirmó estar en desacuerdo en que esta planificación no sea realizada actualmente en sus empresas y el 11.1% estuvo en completo desacuerdo. En total, el 66.7% de los encuestados expresó que actualmente el ambiente de pruebas no es detallado durante la planificación de las pruebas de aceptación.

De los datos anteriormente presentados se puede observar, que la mayoría de los gerentes de proyectos coinciden en que en sus empresas, los procedimientos y el protocolo de pruebas de aceptación están muy bien definidos; sin embargo, al preguntarles en detalle sobre la planificación de las herramientas, equipos y/o programas de pruebas, la definición de pruebas unitarias e integrales, el nivel de detalle de los datos de las pruebas, el ambiente de las pruebas y la definición del orden lógico de las pruebas, la mayoría de los gerentes coincidieron, en que estos son aspectos que no se incluyen en la planificación de las pruebas de aceptación.

En consecuencia, es evidente que aun cuando los gerentes creen poseer sus procedimientos y protocolos de pruebas bien definidos e implementados, hay casos en los cuales un método para a la elaboración de planes de pruebas de aceptación, sería una herramienta que les permitiría desarrollar realmente los procedimientos y el protocolo que efectivamente les ayude a corroborar que los productos sean desarrollados cumpliendo con las especificaciones del mismo, para lograr finalmente la aprobación del cliente.

Tabla 5. Distribución de la opinión de los encuestados, por aprobado/fallido

Criterios de Aprobado/Fallido	CA		DA		ED		CD		Total	
	Fi	%	Fi	%	Fi	%	Fi	%	Fi	%
1. Generalmente se establecen adecuadamente los resultados esperados de las pruebas.	1	11.1	4	44.4	4	44.4	0	0	9	100.0
2. Generalmente se definen adecuadamente las razones para determinar una prueba como aprobada o como fallida.	1	11.1	3	33.3	4	44.4	1	11.1	9	100.0
3. Los responsables de determinar una prueba como aprobada o como fallida son designados.	1	11.1	1	11.1	6	66.7	1	11.1	9	100

Fuente: Instrumento aplicado a Gerentes de Proyectos.

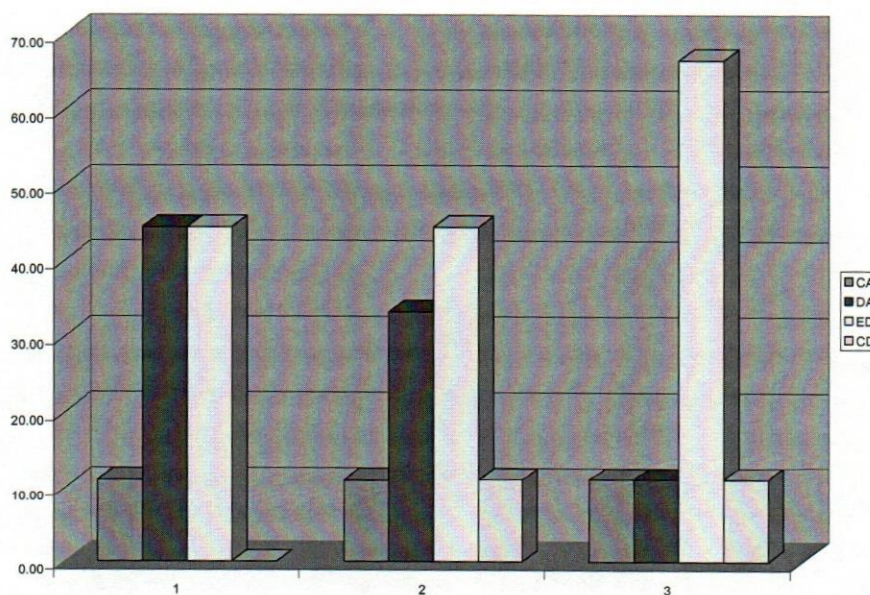


Gráfico 4: Distribución de la opinión de los encuestados, por Criterios aprobado/fallido.

Fuente: Tabla 5

Es de notar que la tabla 5, se refiere a la distribución de la opinión de los encuestados por Criterios Aprobado/Fallido. El 55.6 % de los gerentes estuvo de acuerdo y completamente de acuerdo en que generalmente en sus empresas se establecen adecuadamente los resultados esperados de las pruebas, otro 44 % de los gerentes estuvo en desacuerdo con esto. Los resultados permiten inferir que la

mayoría de los gerentes opina que durante la planificación de las pruebas de aceptación en sus empresas, se establecen los resultados esperados de las mismas.

Seguidamente, al ser sondeados sobre la definición de las razones para determinar una prueba como aprobada o como fallida, el 11.1% de los gerentes estuvo completamente de acuerdo en que en sus empresas generalmente estas razones son definidas durante la planificación, mientras que un 33.3% estuvo de acuerdo con esta afirmación, otro 44.4% estuvo en desacuerdo y un 11.1% estuvo en completo desacuerdo. En consecuencia se tiene que la mayoría de los gerentes cree que las razones que determinan si una prueba es aprobada o fallida no son establecidas durante la planificación.

Luego al ser interrogados sobre la designación de los responsables de decretar una prueba como aprobada o como fallida, 11.1% de los gerentes estuvo completamente de acuerdo que esta persona es designada durante la planificación, otro 11.1% estuvo de acuerdo, mientras que el 66.7% estuvo en desacuerdo y el 11.1% en completo desacuerdo. Como se puede observar más del 70% de los gerentes coincidieron en expresar que la designación de el o los responsable(s) de decretar una prueba como aprobada o fallida no se realiza de manera formal durante la planificación de las pruebas de aceptación.

Finalmente, sobre la base de los datos de la tabla 5 se puede concluir, que aún cuando la mayoría de los gerentes de proyectos coincide en que los resultados esperados en las pruebas de aceptación se establecen durante la planificación; las razones o criterios que determinan una prueba como aprobada o como fallida y los responsables de decretar una prueba como aprobada o como fallida son aspectos que frecuentemente no son considerados de manera formal durante los procesos de planificación de pruebas.

Tabla 6. Distribución de la opinión de los encuestados, por acciones a tomar dependiendo de los resultados de las pruebas.

Acciones a Tomar Dependiendo de los Resultados de las Pruebas.	CA		DA		ED		CD		Total	
	Fi	%	Fi	%	Fi	%	Fi	%	Fi	%
1. Se establece el curso de acciones a seguir en caso de pruebas aprobadas.	2	22.2	3	33.3	4	44.4	0	0	9	100.0
2. Se establece el curso de acciones a seguir en caso de pruebas fallidas.	1	11.1	1	11.1	6	66.7	1	11.1	9	100.0

Fuente: Instrumento aplicado a Gerentes de Proyectos.

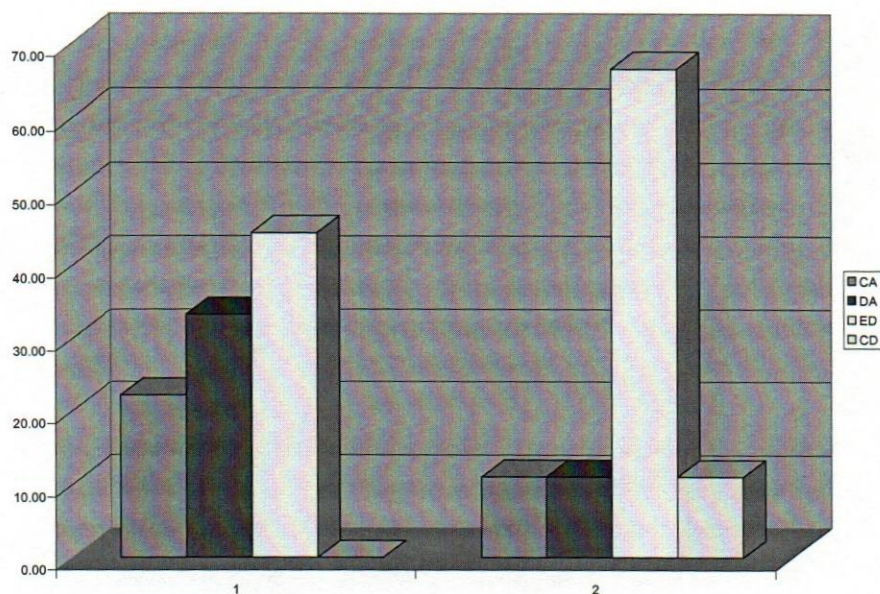


Gráfico 5: Distribución de la opinión de los encuestados, por acciones a tomar dependiendo de los resultados de las pruebas.

Fuente: Tabla 6

La tabla 6, recoge los datos sobre la opinión de los gerentes de proyectos por Acciones a Tomar Dependiendo de los Resultados de las Pruebas, en la cual se observa que el 22.2% está completamente de acuerdo en que en sus empresas durante la planificación se establece el curso de acciones a seguir en caso de pruebas aprobadas, el 33.3% estuvo de acuerdo y el restante % 44 estuvo en desacuerdo.

Con respecto a si se establece el curso de acciones a seguir en caso de pruebas fallidas, el 11.1% estuvo completamente de acuerdo en que sí se establecen las acciones a seguir en estos casos, otro 11.1% estuvo de acuerdo, mientras que el 66.7% estuvo en desacuerdo y el 11.1% restante estuvo en completo desacuerdo.

De los datos de la tabla 6 se puede inferir que la mayoría de los gerentes prevén que hacer en casos de pruebas aprobadas pero no prevén que hacer en caso de pruebas fallidas.

Tabla 7. Distribución de la opinión de los encuestados, por comunicación de resultados.

Comunicación de Resultados	CA		DA		ED		CD		Total	
	Fi	%	Fi	%	Fi	%	Fi	%	Fi	%
1. Forma de documentar las pruebas es definida.	1	11.1	1	11.1	7	77.8	0	0	9	100.0
2. Forma de comunicar los resultados es definida.	0	0	4	44.4	5	55.6	0	0	9	100.0

Fuente: Instrumento aplicado a Gerentes de Proyectos.

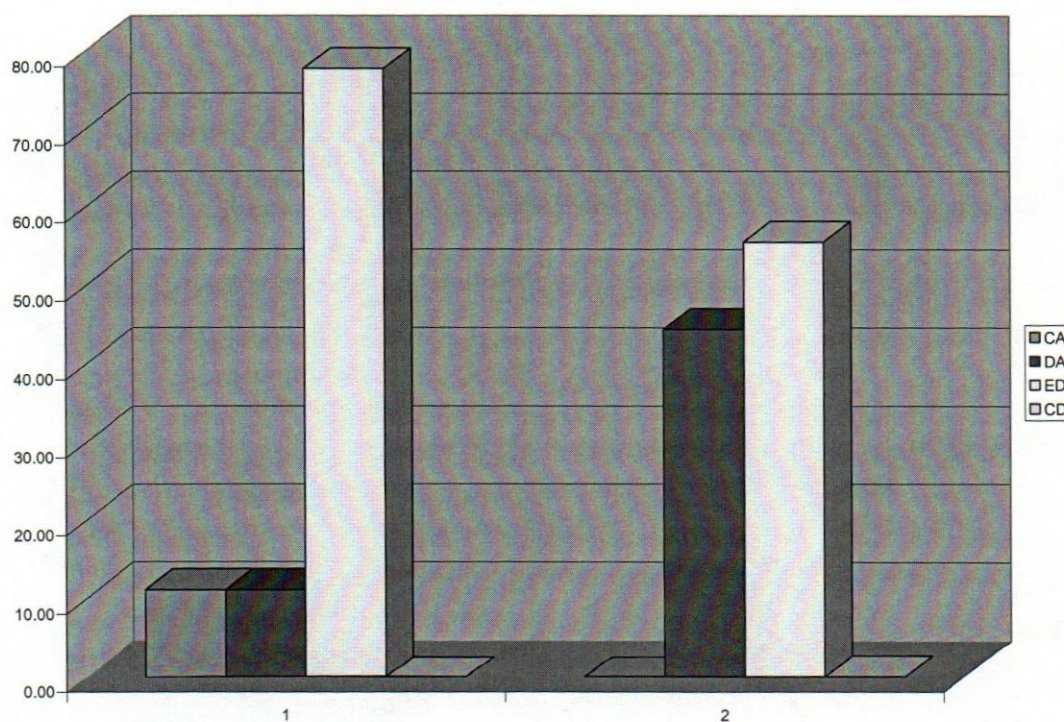


Gráfico 6: Distribución de la opinión de los encuestados, por comunicación de resultados.

Fuente: Tabla 7

Como se observa en la tabla 7, se muestra la distribución de la opinión de los gerentes en cuanto a la comunicación de los resultados de las pruebas, observándose que el 11.1% está completamente de acuerdo con que la forma de documentar las pruebas es definida durante la planificación, otro 11.1% está de acuerdo con este señalamiento, mientras que 77.8% está en desacuerdo. En tal sentido se puede deducir que un alto porcentaje de los gerentes no planifica la forma de documentar los resultados de las pruebas.

En la misma tabla 7 se presenta la opinión de los gerentes de proyectos referente a si la forma de comunicar los resultados es definida, apreciándose que el 44.4% estuvo de acuerdo en que sí es definida durante la planificación y el 55.6% estuvo en desacuerdo, lo cual permite inferir que un alto porcentaje de ellos no planifica la forma de comunicar los resultados de las pruebas.

Resulta oportuno acotar que un plan de pruebas de aceptación ayudaría a los gerentes de proyectos a documentar y comunicar los resultados de las pruebas, ya que estos planes no sólo incluyen las pruebas que se deben realizar en un producto o programa en las diferentes fases del proyecto, sino que incluso contienen las estructuras y estándares como deben ser documentados y comunicados los resultados.

Tal como se observa, estos aspectos son de gran importancia porque unos resultados que no estén documentados, que no lleguen a manos de las personas responsables o que sean transmitidos a destiempo, pueden ocasionar trabajo innecesario para el equipo de proyecto, atrasos en los tiempos de pruebas y/o malentendidos entre las partes interesadas en los resultados de las pruebas de aceptación.

Tabla 8. Distribución de la opinión de los encuestados, por recursos necesarios físicos y financieros para las pruebas de aceptación.

Recursos Necesarios Físicos y Financieros para las Pruebas de Aceptación.	CA		DA		ED		CD		Total	
	Fi	%	Fi	%	Fi	%	Fi	%	Fi	%
1. Recursos físicos y financieros necesarios para la ejecución y control de las pruebas son determinados en la planificación.	2	22.2	4	44.4	2	22.2	1	11.1	9	100.0
2. Recursos físicos y financieros necesarios para el cierre de las pruebas son determinados en la planificación.	1	11.1	2	22.2	4	44.4	2	22.2	9	100

Fuente: Instrumento aplicado a Gerentes de Proyectos.

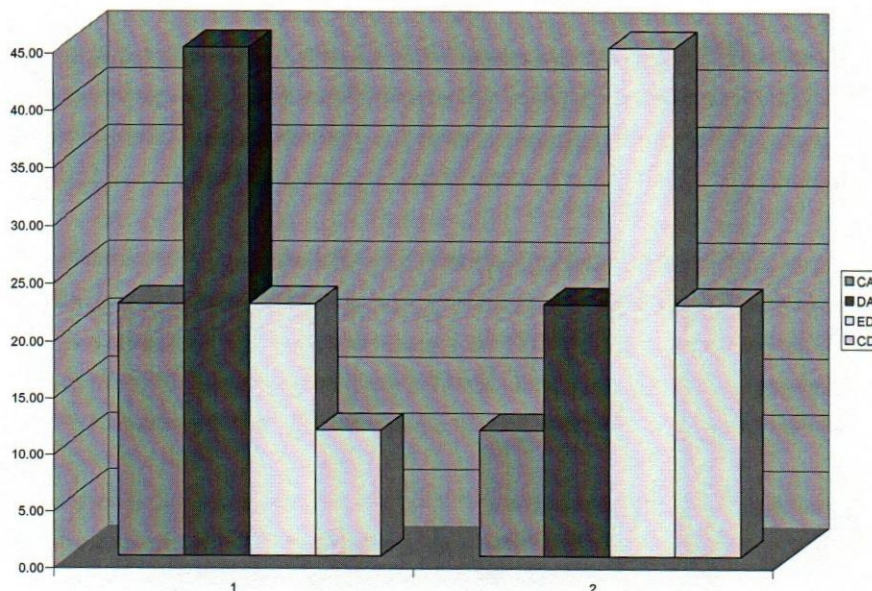


Gráfico 7: Distribución de la opinión de los encuestados, por recursos necesarios físicos y financieros para las pruebas de aceptación.

Fuente: Tabla 8

Con respecto a la tabla 8, la misma se refiere a la distribución de la opinión de la muestra por Recursos Necesarios Físicos y Financieros para las Pruebas de Aceptación; En ella se observa que el 22.2 % de los gerentes de proyectos está completamente de acuerdo en que los recursos físicos y financieros necesarios para la ejecución y control de las pruebas son determinados en la planificación, de igual manera un 44.4% está de acuerdo con este señalamientos. En contraposición está la opinión del 33.3 % de los gerentes, quienes indican estar en desacuerdo y completamente en desacuerdo.

En lo referente a los recursos físicos y financieros necesarios para el cierre de las pruebas, el 11.1% de los encuestados indicó estar completamente de acuerdo en que esta planificación es realizada y un 22.2% estuvo de acuerdo con esta afirmación. En contraste el 66.7% de los gerentes encuestados estuvo en desacuerdo y completamente desacuerdo en que esta planificación se esté realizando actualmente en sus empresas

De la tabla 8 se deduce, que la mayoría los gerentes actualmente planifican cuales son los recursos tanto físicos como financieros que serán necesarios para la ejecución y el control de las pruebas de aceptación, pero omiten la planificación de los recursos que han de ser necesarios para el cierre de las pruebas. Un método para

la elaboración de planes de pruebas de aceptación sería una herramienta de vital importancia durante la planificación de las pruebas de aceptación, el cual ayudaría a evitar la omisión de la planificación de los recursos necesarios para el cierre de pruebas de aceptación.

Tabla 9. Distribución de la opinión de los encuestados, por calendario de las pruebas de aceptación

Calendarios de Pruebas de Aceptación.	CA		DA		ED		CD		Total	
	Fi	%	Fi	%	Fi	%	Fi	%	Fi	%
1. Fechas tentativas para la ejecución y control de las pruebas son establecidas.	1	11.1	5	55.6	2	22.2	1	11.1	9	100.0
2. Fecha para el cierre de las pruebas es establecida.	2	22.2	3	33.3	3	33.3	1	11.1	9	100.0

Fuente: Instrumento aplicado a Gerentes de Proyectos.

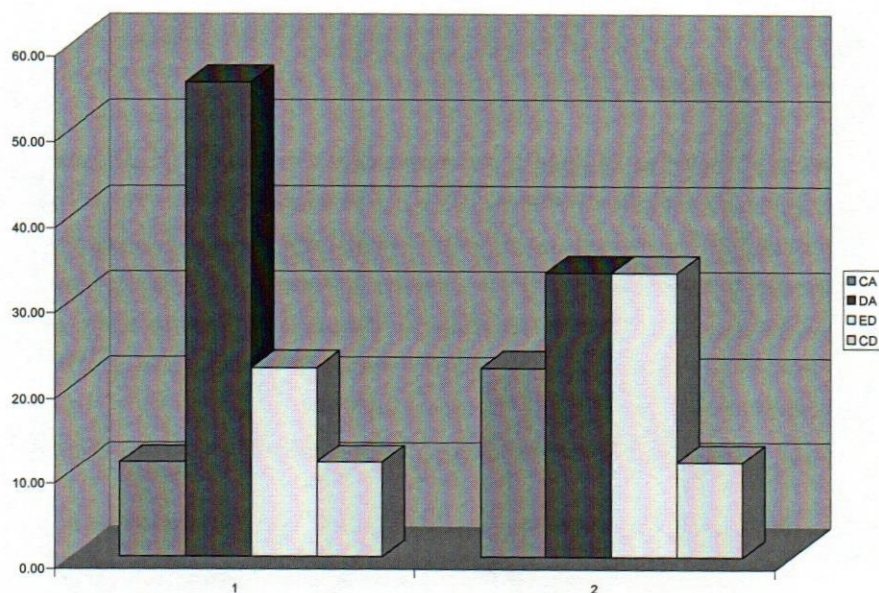


Gráfico 8: Distribución de la opinión de los encuestados, por calendario de las pruebas de aceptación.
Fuente: Tabla 9

En la tabla 9, se presenta la distribución de la opinión de los gerentes de proyectos por Calendario de Pruebas de Aceptación. La mayor concentración de respuestas se ubicó en las respuestas completamente de acuerdo y de acuerdo con que las fechas tentativas para la ejecución y control de las pruebas son establecidas durante la planificación (66.7 % de los gerentes de proyectos).

En la misma tabla se observa, que nuevamente la mayor concentración de los gerentes de proyectos igual al 55.5 % estuvo de acuerdo y completamente de acuerdo, que durante la planificación de las pruebas de aceptación se definen las fechas para el cierre de las pruebas.

Conclusiones del Diagnóstico

En atención al análisis e interpretación de los resultados se llegó a las conclusiones siguientes:

1. Sobre el cumplimiento de las especificaciones:
 - Se observó que gran parte de los gerentes encuestados percibe que debe ser el cliente quien verifique que el producto cumpla con las especificaciones, lo cual se debe quizás a la errónea idea de que es el cliente el mayor interesado en obtener un producto de alta calidad y por lo tanto es el principal responsable de velar por que el producto esté construido según fue inicialmente concebido.
 - Asimismo se notó que un alto porcentaje de la muestra coincidió en que las especificaciones del producto deben ser verificadas al final del proyecto, desplazando así las pruebas de aceptación para la fase final del mismo, obviando, la posibilidad de corregir desperfectos del producto en las fases iniciales del proyecto, que es cuando los costos de reparación y/o modificaciones suelen ser menores.
2. En relación a la relevancia de las especificaciones:
 - En lo referente a la relevancia de las especificaciones, un alto porcentaje de gerentes de proyectos consideró que las especificaciones ayudan a obtener la aprobación y satisfacción del cliente, por cuanto las mismas sirven para establecer las características, calidad y requerimientos mínimos necesarios del producto.
 - De igual manera, los resultados indican que las especificaciones del producto son necesarias para realizar un plan de pruebas de aceptación, por cuanto permiten describir el producto que el equipo de proyectos debe desarrollar y someter a pruebas de aceptación.

3. Relativo a los procesos de pruebas:

- En relación a los procedimientos y protocolo para los procesos de pruebas, una alta proporción de los encuestados señaló que en sus empresas los mismos son definidos en la fase de planificación de pruebas de aceptación.
- Igualmente se detectó, que una amplia mayoría de los gerentes de proyectos coincidió en que en sus empresas no se definen las herramientas, equipos y/o programas necesarios para las pruebas.
- Además la mayoría de los miembros opinó que en sus empresas sí se planifican las pruebas tanto manuales como automatizadas a ser realizadas en los procesos de pruebas de aceptación.
- En cuanto a las pruebas unitarias e integrales la mayoría de los gerentes coincidió en que las mismas no son comúnmente planificadas.
- Con respecto a la planificación de los datos a ser usados en las pruebas, la mayor parte de los gerentes expresó que en sus empresas estos datos son muy poco detallados.
- Por su parte la mayoría de los gerentes manifestó que en sus empresas se hace un gran esfuerzo por planificar el orden lógico de las pruebas.
- En relación al ambiente de pruebas, un alto porcentaje de los encuestados coincidió en que el mismo no es definido durante la planificación de las pruebas de aceptación.
- Adicionalmente, los resultados indican que es imperativo contar con un material que contenga todos aquellos aspectos substanciales de los procesos de pruebas que deben ser considerados durante la planificación de las pruebas; para luego generar un plan de pruebas de aceptación preciso, el cual permita la ejecución y control de las pruebas específicas para el o los productos de los proyectos.

4. En lo tocante a los criterios de aprobado fallido:

- Un alto porcentaje de los encuestados concluyó, que generalmente durante la planificación de las pruebas de aceptación no se establecen las razones para determinar una prueba como aprobada o como fallida.
 - También se detectó, que la mayor parte de la población consideró que en sus empresas no se asignan durante la planificación los responsables de determinar una prueba como aprobada o como fallida.
 - Igualmente, si los responsables de determinar una prueba como aprobada o como fallida y los criterios de aprobado/fallido fuesen definidos durante la planificación de las pruebas y fuesen parte integrante de un plan de pruebas de aceptación, los procesos de ejecución y control de pruebas se podrían hacer siguiendo este plan y serían en consecuencia más fáciles de llevar a cabo.
5. Referente a las acciones a tomar dependiendo de los resultados de las pruebas:
- En relación al curso de acciones a seguir; en caso de pruebas aprobadas, la mayor parte de los gerentes señala que estas acciones son definidas durante la planificación.
 - En igual forma, una alta proporción de los encuestados indicó que durante la planificación no se establece el curso de acciones a seguir en caso de pruebas fallidas.
6. Sobre la comunicación de los resultados:
- En lo referente a la forma de documentar y comunicar los resultados, la mayoría de los gerentes coincidió en que en sus empresas no se planifican ninguno de estos aspectos.
7. En lo concerniente a los recursos físicos y financieros necesarios para las pruebas de aceptación:
- Se detectó que la mayor parte de los gerentes consideró que en efecto sí se planifican los recursos necesarios para la ejecución y control de pruebas, sin embargo, no se planifican los recursos necesarios para el cierre de las pruebas de aceptación.
8. Relativo al calendario de pruebas de aceptación:

- De la muestra se puede concluir, que las fechas para la ejecución, control y cierre de las pruebas, son todas definidas durante la planificación de las pruebas de aceptación.

Recomendaciones sobre la Base del Diagnóstico

Sobre la base de las conclusiones obtenidas del análisis de los datos se formulan las recomendaciones siguientes:

1. Es necesario que los gerentes de proyectos en sus empresas encaren la responsabilidad que tienen ante el cliente por el cumplimiento de las especificaciones, desde la planificación del proyecto hasta el cierre del mismo, y que la responsabilidad de dicho proyecto, no continúe siendo percibida como asunto del cliente.
2. Asimismo, se recomienda que todos los procesos de pruebas se planifiquen y enmarquen dentro de un plan de pruebas, el cual debe incluir entre otros aspectos los siguientes: procedimientos de pruebas, protocolo de pruebas, equipos y/o programas para las pruebas, pruebas manuales y/o automatizadas, pruebas manuales e integrales, detalle de los datos de pruebas, orden lógico de las pruebas y detalle del ambiente de pruebas.
3. Es recomendable que los criterios de: aprobado/fallido, los responsables de decretar una prueba como aprobada o como fallida, y los cursos de acciones a seguir en casos de pruebas aprobadas y en casos de pruebas fallidas, sean aspectos considerados durante la planificación de la calidad en aras de lograr construir el ó los productos, conforme a las especificaciones iniciales.
4. Igualmente, se exhorta incluir en la planificación de las pruebas, aquellos aspectos relacionados con la documentación y comunicación de resultados de pruebas, para conseguir que la información adecuada sea transmitida a las personas indicadas en los tiempos precisos y con formatos o estándares propios de cada proyecto.
5. También se estima adecuado, que se deben planificar los recursos tanto físicos como financieros esenciales, no sólo para la ejecución y control de las pruebas de aceptación, sino inclusive para el cierre de las pruebas, ya

que cuando estos no son planificados se suele incurrir en gastos extras y/o en retrasos en la entrega final del producto.

6. Por último, se recomienda fortalecer lo concerniente a la planificación de la calidad, para satisfacer las exigencias del cliente, a objeto de que se obtenga la aprobación final del mismo y conseguir finalizar los proyectos de forma exitosa.

Fase II: Factibilidad

En la fase de Factibilidad, como explica Hernández (s.f) es donde, “Se establecen los criterios que permiten asegurar el uso óptimo de los recursos empleados, así como los efectos del proyecto en el área o sector al que se destina” (p. 14), (s.f). En esta fase se realizan los estudios que permiten generar las conclusiones sobre la viabilidad técnica y financiera de diseñar un Método para la Elaboración de un Plan de Pruebas de Aceptación en Proyectos de Informática.

Cabe agregar que para la fase de factibilidad se emplearon técnicas como el estudio técnico y el estudio financiero.

Estudio Técnico

Este aparte, contiene el análisis de los recursos, metodología, estrategias, técnicas e instrumentos para la fabricación del producto final en óptimas condiciones, para el mejor uso de los recursos disponibles, menor cantidad de desviaciones y más beneficios sobre los usuarios.

Por lo tanto, en la formulación de este proyecto, lo básico es proporcionar un Método para la Elaboración de un Plan de Pruebas de Aceptación en Proyectos de Informática, a objeto de que los gerentes de proyectos mejoren sus habilidades y destrezas, para que así se optimice el proceso de planificación en el área de la calidad y se eleven las posibilidades de éxito de los proyectos.

Capacidad del Proyecto

El tamaño de un proyecto se mide por su capacidad de producción de bienes o prestación de servicios, es decir, por unidades de producto y por unidades de tiempo.

En este caso, el proyecto está en capacidad de prestar servicio a los gerentes de proyectos que deseen emplear las mejores prácticas del PMI, junto con el Manual para la Elaboración de un Plan de Pruebas de Aceptación en Proyectos en Informática.

De hecho, el proyecto beneficiaría a todos aquellos gerentes que deseen ahorrar horas hombres durante la planificación de las pruebas de aceptación, ya que el mismo sería la herramienta que facilitaría la elaboración del plan de pruebas. Seguidamente el plan de pruebas que de esta planificación se genere, serviría de guía para ejecutar, controlar y cerrar las pruebas.

Por último, el plan de pruebas permitiría planear las pruebas que sirvan para detectar las fallas que deban ser corregidas en las fases iniciales del proyecto, que es cuando los costos de reconstrucción o reprogramación son menores.

Proceso de Transformación.

A través de la ejecución del presente proyecto, se producirá una transformación en los procesos de planificación de la calidad puesto que los gerentes contarán con el Método para la Elaboración de un Plan de Pruebas de Aceptación en Proyectos de Informática.

Este método ha de ser empleado en tres tiempos: a.) Durante la planificación de la calidad, de esta manera los gerentes estarán en capacidad de planificar todos los aspectos relativos a las pruebas de aceptación y así generar el plan de pruebas. b.) Durante los procesos de ejecución y control de las pruebas, para que el gerente se beneficie del plan de pruebas, que le servirá de guía durante la ejecución y control de las mismas. c) Al final del proyecto en la fase de cierre, para corroborar con el cliente que las pruebas fueron realizadas y así obtener la aprobación final del producto.

Por lo tanto, una vez ejecutadas estas actividades, se habrá cumplido con el proceso de transformación y se obtendrá como producto: un plan de pruebas de aceptación de características únicas para cada proyecto, el cual ayudará a planificar y corroborar, que el producto final cumple con las especificaciones iniciales acordadas con el cliente.

Como resultado del producto principal, surge un producto secundario comprendido por los gerentes de proyectos que se beneficiarán del proyecto debido a

la facilidad “a posteriori” del proceso de generación de planes de pruebas para proyectos en el área de informática.

Tabla 10. Proceso de Transformación

ESTADO INICIAL	PROCESO DE TRANSFORMACION	ESTADO FINAL
INSUMOS PRINCIPALES	⇒ PROCESO	⇒ PRODUCTO PRINCIPAL
Gerentes de proyectos que manejan proyectos de informática.	Revisión de especificaciones. Planificación de recursos necesarios para pruebas. Definición de procedimientos y protocolo de pruebas. Determinación de fechas de pruebas Enunciación de criterios de aprobado/fallido. Enunciación de acciones a tomar para pruebas aprobada y/o fallidas. Definición de estándares de comunicación y documentación de resultados de las pruebas.	Plan de pruebas de aceptación. ⇒ SUBPRODUCTO Gerentes con conocimientos para elaboración de planes de pruebas de aceptación.

Localización del Proyecto

Es necesario mencionar, que las actividades relacionadas a la generación del plan de pruebas antes nombradas, serán realizadas por el gerente de proyectos, en conjunto con el equipo de proyectos y el o los representantes del cliente, en las instalaciones propias de cada proyecto.

Conclusiones del Estudio Técnico

Este estudio permitió determinar la factibilidad técnica del proyecto, ya que normalmente los gerentes de proyectos, cuentan con disponibilidad de recursos humanos, infraestructura, capacidad administrativa y organizativa para emplear el Método para la Elaboración de un Plan de Pruebas de Aceptación en Proyectos de Informática, como herramienta de soporte en la fase de planificación de la calidad de cada proyecto.

Estudio Financiero

Es importante destacar, que para la puesta en marcha de este proyecto, la inversión estaría centrada en la asignación de personal responsable para la planificación de las pruebas de aceptación en los procesos de la planificación de calidad. El costo de este personal, dependería del costo de la hora hombre de la persona o las personas que se designen para esta tarea.

No obstante, lo que durante la planificación puede apreciarse como un costo, resultaría como un ahorro a largo plazo, por cuanto reduciría los tiempos de ejecución, control y cierre del proyecto, razón por la cual el costo de las horas hombres, se pueden considerar como un costo plenamente justificable para cada proyecto.

Conclusiones del Estudio Financiero

Concluidos los aspectos sobre el estudio técnico y financiero, se considera que este proyecto es factible en lo económico y está plenamente justificado. Su utilidad reside, en la importancia que tiene para el área de la calidad y el mejoramiento de los procesos de planificación de pruebas. El Método es una propuesta novedosa para garantizar el estándar de excelencia.

CAPITULO IV

DISEÑO E INGENIERIA DEL PROYECTO

Presentación

La actualización de los sistemas y equipos de informática exige hoy en día, una detallada atención en los procedimientos de planificación de calidad, que ayuden a evitar pérdidas de tiempo y dinero en su desarrollo y posterior puesta en marcha; es por ello, que la planificación de pruebas de aceptación cobra cada día mayor importancia en la gerencia de proyectos.

Cabe agregar, que en los últimos años se han modificado las prácticas de la gerencia de proyectos, diseñando y proponiendo nuevas formas que son cada día más innovadoras y específicas, según el tipo de proyecto que se desee manejar. Es por ello, que los gerentes de proyectos, el cliente y miembros del equipo de proyecto, que estén involucrados en la planificación, ejecución, control y cierre de proyectos de informática, necesitan estar en sintonía, para implementar aquellas prácticas que mejor se adecuen a este tipo proyecto.

De los planteamientos anteriores, surge la noción de planificación de calidad en la gerencia de proyectos, utilizando la planeación de pruebas de aceptación específicas, para cada proyecto en específico. Esta novedosa forma de estructurar el plan de pruebas, involucra nuevos procedimientos y un esquema de interactividad con el cliente, por lo tanto, los gerentes de proyecto tienen que prepararse y asumir el reto, ya que son ellos los protagonistas de esta planificación.

Por lo antes expuesto, se deben insertar cambios innovadores en los procedimientos de planificación de calidad y a la vez, promover el mejoramiento de los procedimientos de calidad en los procesos de ejecución, control y cierre de proyectos, no significando esto, una alta incidencia en los costos financieros.

En consecuencia, ha surgido la necesidad de encontrar una propuesta que ayude a planificar la calidad del producto desde el mismo inicio de cada proyecto. Es así como este trabajo tiene como propósito diseñar un Método para la Elaboración de un Plan de Pruebas de Aceptación en Proyectos de Informática.

El diseño del método responde a la necesidad gerencial de mejorar y optimizar los procesos de planificación, en una de las áreas que más afecta la satisfacción del cliente.

Objetivo General

Diseñar un Método para la Elaboración de un Plan de Pruebas de Aceptación en Proyectos de Informática.

Objetivos Específicos

- Brindar a los gerentes de proyectos la oportunidad de interactuar con el cliente y demás miembros del equipo de proyectos, en la planificación de la calidad del o los productos del proyecto.
- Proporcionar a los gerentes una serie de procesos, que les permitan generar un plan de pruebas específico para cada proyecto, el cual al ser empleado, facilite los procesos de aseguramiento y control de la calidad.
- Suministrar al gerente de proyectos, una alternativa metodológica que le permita cumplir con su actividad de garante de la calidad del o de los productos del proyecto.

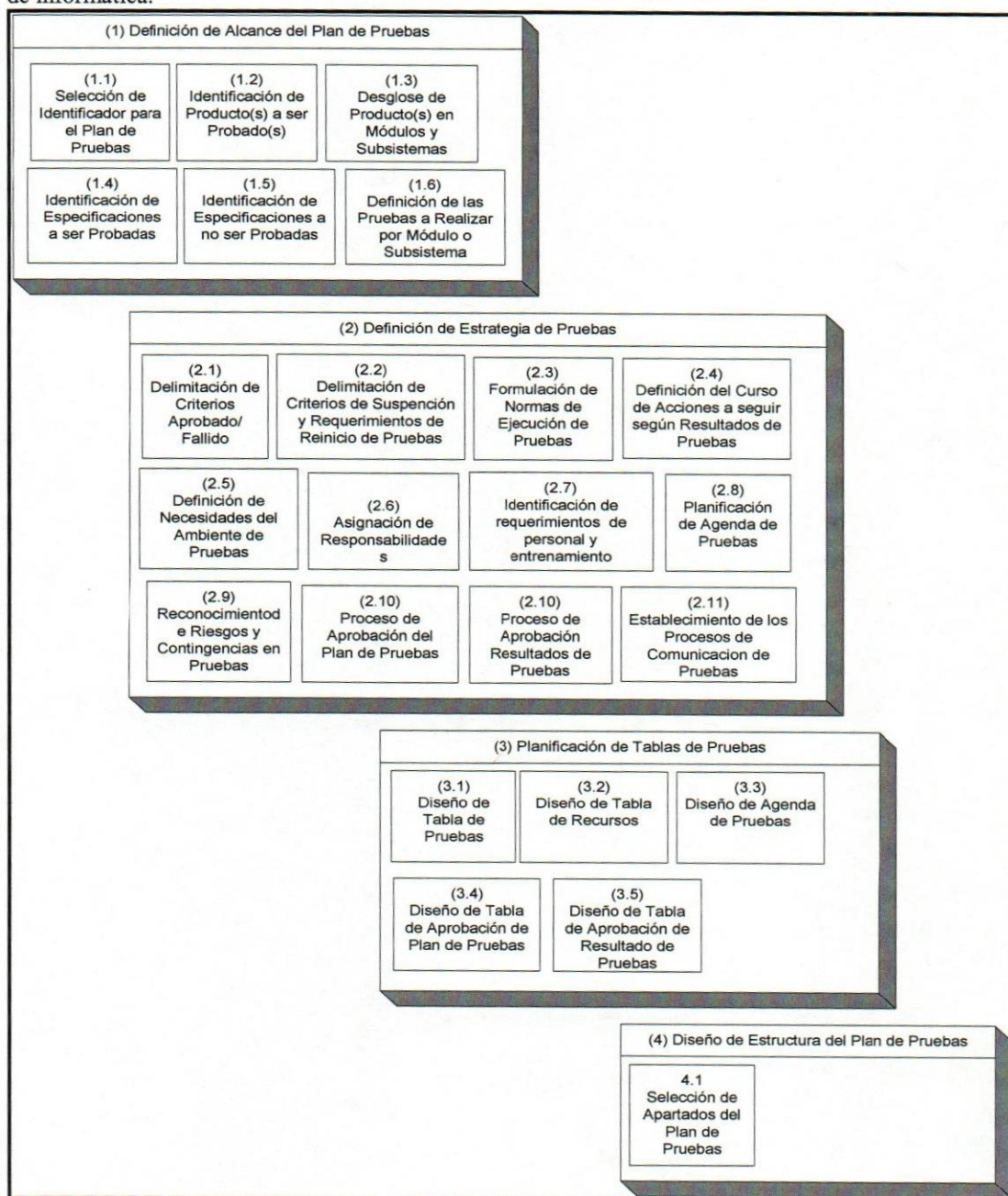
Estructura del Método para Planificación de Pruebas

Finalmente, se creó el Método para la Elaboración de un Plan de Pruebas de Aceptación en Proyectos de Informática, basado en los resultados del estudio de campo, la teoría del PMI y los aportes del autor.

El Método consta de cuatro (4) grupos de procesos enmarcados en el área de planificación de calidad, estos procesos son: (a) Definición de Alcance del Plan de Pruebas, (b) Definición de Estrategia de Pruebas, (c) Planificación de Tablas para Pruebas y (d) Diseño de la Estructura del Plan de Pruebas. Estos procesos interactúan entre si y con procesos en otras áreas de la gerencia de proyectos, para proveer la

información necesaria de un plan de pruebas. Cada proceso puede requerir el esfuerzo de uno o más individuos o grupos, dependiendo de las necesidades de cada proyecto. En la siguiente figura se pueden apreciar los grupos de procesos.

Figura 1: Grupos de Procesos del Método para la Elaboración de Pruebas de Aceptación en Proyectos de informática.



Es importante aclarar, que cada uno de los procesos del método ocurre al menos una vez en la elaboración del plan de pruebas de cada proyecto, y a menudo se repiten. En efecto, hay proyectos en los cuales se requieran pruebas en la fábrica o lugar de desarrollo, conocidos comúnmente como “Factory Acceptance Test” (FAT); y luego estos proyectos requieren pruebas en el sitio del cliente o ambiente final, estas son pruebas conocidas como, “Site Acceptance Test” (SAT). Si se dividen de esta manera, es posible que se realicen al menos dos planes de pruebas, uno para las pruebas FAT y otro para las pruebas SAT.

De la misma manera, hay proyectos que pueden requerir múltiples pruebas unitarias, en los cuales se prueban los elementos del producto de manera independiente, como por ejemplo, códigos o rutinas de un sistema, y luego de las pruebas unitarias se realizan las pruebas de integración, en las cuales se prueba que el código trabaje adecuadamente con el resto del sistema. Finalmente, se pueden realizar pruebas del sistema, el cual evalúa el funcionamiento del sistema como una todo. En este caso, es posible que cada conjunto de pruebas se enmarque en planes de pruebas por separado.

En consecuencia, es usual que exista una jerarquía con los documentos de pruebas que cubren las diversas etapas de las pruebas, sin embargo, los principios de base y el método a emplear para generar los planes de pruebas es siempre el mismo.

Resulta oportuno mencionar, que este método es una propuesta que se basa en las teorías del PMI y el mismo ha sido diseñado para su aplicación práctica y no sólo para su estudio teórico.

A continuación se explican los grupos de procesos que conforman el Método para la Elaboración de un Plan de Pruebas de Aceptación en Proyectos en Informática.

1 Definición de Alcance del Plan de Pruebas

La definición del alcance consiste en especificar los equipos o sistemas y las características o especificaciones que se probarán en el trabajo cubierto por el plan. En otras palabras, este proceso busca identificar claramente el alcance del trabajo de pruebas cubierto por el plan.

Ahora bien, es importante mencionar, que cuando se define el alcance de un plan de bajo nivel, el cual cubre las actividades de pruebas específicas dentro del alcance de una estrategia total más grande, se debe hacer referencia al plan de alto nivel siguiente, en el alcance del plan de pruebas de bajo nivel.

1.1 Selección de Identificador para el Plan de Pruebas

Este proceso consiste en seleccionar el nombre o identificador por el cual será referenciado el plan de pruebas en todos los demás documentos que se generen a lo largo del proyecto.

1.2 Identificación de Producto(s) a ser Probado(s)

Este proceso de identificación consiste en especificar todos los elementos, productos y/o programas cubiertos por las pruebas. En este proceso es importante, que cada elemento a ser probado sea registrado de manera individual con un identificador único, el cual será usado en todas las tablas del plan de pruebas.

1.3 Desglose de Producto(s) en Módulos y Subsistemas

Este proceso busca descomponer el sistema o producto a ser probado en unidades menores para facilitar la ejecución de las pruebas. Para ilustrar esto, en el caso que se desee probar el funcionamiento de un sistema de correo electrónico en Microsoft Exchange, las pruebas se pudieran desglosar de manera tal, que primero se pruebe el software del servidor de correo (Exchange) y luego el software del cliente de correo en la estación de trabajo (Outlook), dividiendo así el sistema de correos en dos (2) módulos o subsistemas a probar.

Al igual que los productos, cada módulo o subsistema a ser probado debe ser registrado de manera individual con un identificador único, el cual será usado en todas las tablas del plan de pruebas.

1.4 Identificación de Especificaciones a ser Probados

Este proceso es decisivo al elaborar el plan de pruebas, ya que es aquí donde se concreta el propósito de las actividades de pruebas. Durante la identificación de especificaciones se desglosa y se precisa la lista de características o especificaciones

técnicas del producto a ser probadas, las cuales pudieran ser las funciones principales de un sistema o los elementos de diseño implementados en un componente en específico.

Es importante señalar, que se debe disponer de una serie de documentos desarrollados durante la planificación del proyecto, por el gerente de proyecto, el equipo de proyecto y el cliente; en los cuales se establecen las especificaciones de los productos y que constituyen la fuente de información para este proceso.

Con referencia a lo anterior, es evidente entonces que para este proceso es necesario contar documentos tales como:

- Descripción de las especificaciones.
- Especificaciones de diseño.
- Manual del usuario.
- Manual de operaciones.
- Manual de instalación.

En este mismo sentido, cabe agregar que en la mayoría de los proyectos, las especificaciones acá detalladas son de carácter contractual.

Como puede observarse, este proceso del método para la elaboración de un plan de pruebas, provee la base sobre la cual se desarrolla el resto de la documentación del plan de pruebas de aceptación.

1.5 Identificación de Especificaciones a no ser Probadas

En este proceso, se puntualizan todas las especificaciones que no deben ser incluidas en las actividades de pruebas cubiertas por el plan y las razones por las cuales no son incluidas.

En efecto, generalmente una de las razones por la cual, algunas especificaciones no son incluidas en las pruebas, es porque que las mismas están contenidas entre las asunciones del funcionamiento de diversos componentes del sistema. Como ejemplo de esto tenemos, que durante las pruebas de un sistema financiero no es innecesario probar el sistema operativo sobre el cual se ejecuta, pues se asume, que este funciona de manera correcta.

1.6 Definición de las Pruebas a Realizar por Módulo o Subsistema

Esto consiste en identificar todas las tareas de pruebas requeridas y establecer las dependencias existentes entre éstas, para lograr hacer todo el trabajo cubierto por el plan de pruebas. Es importante, que cualquier destreza especial necesaria para realizar estas tareas sea registrada.

En este mismo orden y sentido, la descripción de las tareas estriba en detallar la forma de realizar las rutinas y tareas de pruebas unitarias e integrales y las pruebas manuales y automatizadas que se ejecutarán, así mismo, se deben esbozar los resultados previstos de cada una de las pruebas.

Una prueba unitaria podría ser, la verificación del funcionamiento de forma aislada de una parte del código de un programa o software o la prueba de funcionamiento de una pieza en un equipo de computación. Para ilustrar esto, una prueba de código podría hacerse de forma automatizada, usando programas especiales para pruebas, como son las herramientas de depuración (debugging tool).

En el caso de las pruebas de integración, éstas podrían consistir en la verificación de la integración entre los componentes de un equipo o la integración de módulos o programas a un sistema, los cuales deberían haber sido probados de manera aislada. Un ejemplo de integración de un componente a un equipo sería la validación de compatibilidad de un periférico como una tarjeta de video o una tarjeta de red en una computadora.

Adicionales a las pruebas unitarias y las pruebas de integración, están las pruebas del sistema, en las cuales el objetivo es validar el funcionamiento del sistema en su totalidad. En este caso, la mayoría de las fallas deberían haber sido identificadas y corregidas en las pruebas unitarias y las pruebas de integración. En efecto, las pruebas del sistema deben comparar el sistema desarrollado con los requerimientos iniciales y con las especificaciones de seguridad, velocidad, fidelidad y confiabilidad.

Cabe agregar, que es importante en este proceso de definición de tareas, distinguir cuales pruebas se realizarán en la fábrica o lugar de desarrollo (FAT) y cuales se realizarán en el ambiente final o el sitio del cliente (SAT).

Con referencia a lo anterior, el propósito de las pruebas de fábrica es demostrar el desempeño de los programas o equipos en un ambiente controlado, es decir, se prueban aquellas funciones no necesariamente específicas al ambiente final o sitio del cliente. Por el contrario, las pruebas en sitio se definen para probar las funciones específicas al ambiente final o el sitio del cliente.

Resulta oportuno mencionar, que el gerente de proyectos debe especificar que tan detallada deben ser las pruebas, y cómo se juzgará, si los criterios para el nivel de detalle esperado han sido alcanzados.

Igualmente, el gerente debe explicar cualquier criterio adicional de la terminación de las pruebas, como por ejemplo, la ausencia de fallas críticas, o frecuencia total del error. Así mismo, se debe definir la manera de asegurarse de que se hayan probado todos los requisitos o especificaciones relevantes.

Ahora bien es importante acotar, que la lista de tareas previamente establecidas y clasificadas, constituye parte de la información necesaria para completar la tabla de pruebas (Anexo D). Esta tabla de pruebas se debe construir durante la estructuración del plan de pruebas, para ser usada como guía durante la ejecución, control y aprobación de las pruebas.

2 Definición de Estrategia de Pruebas

Para cada grupo importante de especificaciones, características o la combinación de características, se debe precisar la estrategia que asegurará la prueba adecuada, para garantizar que no habrán diferentes interpretaciones de cómo proceder durante las pruebas por cualquiera de las partes involucradas en la ejecución y control de las pruebas.

Con referencia a lo anterior, en este proceso se debe describir la estrategia de las pruebas con suficiente detalle, como para permitir que se identifiquen los criterios de aprobado/fallido, criterios de suspensión, requerimientos de reinicio, los recursos y el tiempo requeridos para realizar cada tarea, etc.

Algunos de los aspectos que se deben especificar en este proceso son:

- Horario normal de pruebas, como por ejemplo si se hará en horario de oficina o fuera de horario de oficina.

- Equipos y herramientas que proveerá el contratista o desarrollador.
- Equipos y herramientas que proveerá el cliente/usuario.
- Presencia de personal necesario para aprobar los resultados de las pruebas.
- Procesos y notificaciones necesarias en caso de encontrar fallas o incumplimiento de especificaciones, tanto durante las pruebas en la fábrica o lugar de desarrollo, como en las pruebas en sitio.
- Entes responsables de ajustes, reemplazo y reparaciones (si fueren necesarias) de equipos.
- Ente responsable de hacer observaciones en caso de pruebas fallidas.
- Entes responsables de autorizar la grabación de voz o video de las pruebas.

En los siguientes procesos se explica como definir la estrategia de pruebas.

2.1 Delimitación de Criterios Aprobado/Fallido

Es en este proceso, donde se separan los criterios que determinan si cada elemento, programa o equipo de la prueba, será aceptado como resultando aprobado o fallado la prueba.

Para ejemplificar esto, una de las formas de delimitar los criterios de aprobado/fallido comúnmente empleadas es: primero se establecen cuales los resultados esperados de las pruebas, luego éstos se comparan con los resultados reales, finalmente si los resultados reales coinciden con los resultados esperados, se considera que la prueba ha sido aprobada, de lo contrario la prueba ha sido fallida.

Sin embargo, esto no significa necesariamente que no sigan existiendo defectos, o que cada aspecto del artículo se ha probado completamente. Los criterios eficaces de aprobado/fallido son generalmente estructurados en base a los riesgos.

2.2 Delimitación de Criterios de Suspensión y Requerimientos de Reinicio de Pruebas

En este proceso, se identifican los criterios que serán aplicados para determinar si toda o una parte de la prueba debe ser suspendida, hasta que se solucionen los problemas. Normalmente, se deseará continuar probando en todo lo posible, en vez de quedar a la espera para que una nueva versión del sistema esté disponible; sin embargo, en algunas circunstancias, la continuación puede ser imposible o demasiado aventurada. Estos criterios tratan esas circunstancias.

Posteriormente, se debe también especificar los criterios que permitirán reiniciar los procesos de pruebas. Como parte de esto, se deben identificar cuáles aspectos de las pruebas necesitarán ser repetidos en el reinicio.

2.3 Formulación de Normas de Ejecución de Pruebas

En este proceso se formulan las normas e instrucciones generales que deben seguirse durante la ejecución de las pruebas.

Con referencia a lo anterior, se debe especificar, que antes de iniciarse los procesos de pruebas, deben haber sido aprobados todos los documentos de diseño y especificaciones del producto.

Adicionalmente, es conveniente incluir en el plan de pruebas algunas de las buenas prácticas de documentación como normativa para la ejecución de las pruebas, entre las cuales tenemos:

- La firma y fecha de los documentos se debe realizar el día en que se realiza el trabajo.
- Cualquier cambio a un documento debe ser inicializado y fechado por la persona haciendo el cambio.
- Las formas de prueba completadas no deben contener espacios sin rellenar. En el caso que un campo no aplique para la prueba, se debe colocar 'N/A' seguido por las iniciales y la fecha.

Cabe agregar, que en este proceso se debe detallar la manera de realizar las pruebas y completar la tabla de pruebas (Anexo D), por ejemplo, se debe especificar que para llenar la tabla, se seguirán los criterios de aprobado/fallido y en caso de prueba aprobada se colocará un SI en la casilla de Prueba Aprobada, o en caso contrario, se debe llenar esta casilla con un NO y colocar el N°. , que corresponderá a la observación en la sección de observaciones al pie de la tabla de pruebas.

También se debe especificar la forma de proceder, cuando se realizan pruebas FAT y SAT y el alcance independiente de cada una. Por ejemplo, el equipo de proyecto debería establecer, que aún cuando a las pruebas FAT se les puede permitir un poco de latitud aceptando cambios y/o ajustes por parte del cliente, en el caso de las pruebas SAT, éstas deben ser exactamente iguales a las FAT, evitando así una

reingeniería al final del proyecto y estableciendo claramente cual es el criterio de la entrega final del producto al cliente.

2.4 Definición del Curso de Acciones a Seguir según Resultado de Pruebas

En este proceso se deben definir las acciones a tomar en caso de pruebas aprobadas y en caso de pruebas fallidas.

Para ilustrar esto, normalmente cuando las pruebas son divididas según el lugar donde se realicen, en fábrica y en sitio; al finalizar las pruebas de fábrica, si los resultados son aprobados, comúnmente se debe proceder a trasladar los elementos de pruebas al sitio del cliente, para hacer las pruebas de sitio o en el ambiente final.

Sin embargo, en el caso en que las pruebas de fábrica den resultados fallidos, se debe precisar sobre la base de los criterios de suspensión, si se interrumpen las pruebas hasta que se corrijan las fallas, para luego de corregidas, reiniciar las pruebas de fábrica, repitiendo sólo aquellas pruebas que sean estipuladas en los requerimientos de reinicio. Una vez finalizadas estas pruebas, se puede ir al sitio del cliente, para hacer las pruebas en lo que será el ambiente final del sistema o equipo.

Cabe agregar, que usualmente, cuando las fallas reportadas en la fábrica no ameritan la interrupción de las pruebas, porque no están contenidas en los criterios de suspensión, estas fallas deben ser reportadas en los resultados de las pruebas de fábrica, empleando la sección de observaciones de la tabla de pruebas (Anexo D) y se debe realizar un compromiso con el cliente, de que las mismas serán solventadas para el momento en que se realicen las pruebas en sitio.

2.5 Definición de Necesidades del Ambiente de Pruebas

En los proyectos de informática, las necesidades ambientales para las pruebas de aceptación suelen ser absolutamente específicas del proyecto. En efecto, en las primeras fases de pruebas de algunos sistemas o equipos, es posible que se necesite instalar sistemas, así como programas o equipos, que faciliten probar el producto del proyecto.

Ahora bien, este proceso busca establecer detalladamente los requisitos para el ambiente de pruebas; ya que si no se proporciona un ambiente apropiado, puede que

se identifiquen fallas no propias del sistema a ser probado, sino consecuencia de un ambiente de pruebas inadecuado. De igual forma, es necesario que las especificaciones del ambiente de pruebas incluyan las instalaciones físicas necesarias, los programas y sistemas (software) necesarios para soportar las pruebas y cualquier herramienta especial imprescindible para las pruebas.

2.6 Asignación de Responsabilidades

La asignación de responsabilidades consiste en identificar y generar una lista que contenga la gente garante de manejar, diseñar, preparar, ejecutar y evaluar las pruebas. Además, se identifica quienes son los responsables de entregar los elementos de pruebas y los responsables de establecer y mantener el ambiente de pruebas.

2.7 Identificación de Requerimientos de Personal y Entrenamiento

Este proceso busca establecer primeramente, cuales son las destrezas específicas que necesita el personal de pruebas, que los califica como capaces de poder realizar dichas pruebas. Luego busca establecer el mecanismo, en caso de que no se encuentre dicho personal, para solventar la deficiencia, el cual puede incluir el reclutamiento del personal específico, y/o la organización de entrenamiento específico.

Resulta oportuno agregar, que la identificación del personal calificado para las pruebas, debe incluir tanto a los responsables de las pruebas en fábrica o lugar de desarrollo, como a los responsables de las pruebas en sitio o ambiente final del sistema.

La salida de este proceso de identificación de requerimientos de personal, junto con la salida del proceso de asignación de responsabilidad, serán parte de la información que se utilizará para la tabla de recursos (Anexo E) y la agenda de pruebas (Anexo F).

2.8 Planificación de Agenda de Pruebas

Esta planificación consiste en la organización de las tareas de pruebas en un horario realista, que tome en cuenta las dependencias de otras tareas, la secuencia y el tiempo de ejecución de las tareas y los recursos necesarios.

Resulta oportuno señalar, que el horario de pruebas debe ser comprobado para saber si hay consistencia con el horario total del proyecto y el mismo debe ser modificado según sea necesario, para que se ajuste a las limitaciones de tiempo del proyecto.

Este horario de pruebas debe ser reflejado en la agenda de pruebas (Anexo F), durante la estructuración del plan de pruebas.

2.9 Reconocimiento de Riesgos y Contingencias en Pruebas

En este proceso se deben reconocer las asunciones subyacentes del plan de pruebas y definir los riesgos dominantes, que pudieran afectar la terminación exitosa de las pruebas de aceptación.

Adicionalmente, se debe diseñar una estrategia para la supervisión y el manejo constante de los factores de riesgo claves. Es muy importante tomar en cuenta los aspectos que pueden afectar el arranque de las pruebas, por ejemplo, la disponibilidad del sitio o equipos de prueba, pueden depender de contratos con terceros y mas aun estos contratos pueden tener una duración específica.

Finalmente, se debe mencionar cualquier impedimento o restricciones significativas en las pruebas, para ilustrar esto, un impedimento podría ser la falta de disponibilidad de los artículos, programas o equipos a ser probados, otro podría ser la carencia de recursos o de tiempo para las pruebas.

2.10 Proceso de Aprobación del Plan de Pruebas

En este proceso se hace referencia a los nombres y las posiciones, de toda la gente que debe aprobar las pruebas, junto con los procedimientos incluidos en el plan de pruebas.

Resulta oportuno mencionar, que unos de los insumos que se utilizan para este proceso son la tabla de recursos (Anexo E) que se genera en el proceso 2.7 y la lista con la asignación de responsabilidades que se genera en el proceso 2.6

Es primordial, que el plan de pruebas de aceptación sea aprobado antes del inicio de la ejecución de las pruebas, para que todas las partes conozcan la normativa que regirá el proceso de pruebas y evitar malentendidos entre las partes involucradas en las mismas.

Cabe agregar, que la aprobación de las pruebas se realiza usando la tabla de aprobación del plan de pruebas (Anexo G).

2.11 Proceso de Aprobación de Resultados de Pruebas

En este proceso se establecen los nombres y las posiciones de toda la gente que debe aprobar los resultados de las pruebas. Esto debe incluir, tanto al gerente del proyecto, como a otros líderes del equipo de proyecto, responsables de los elementos que afecten el trabajo de pruebas.

Es importante señalar que una vez finalizadas las pruebas de aceptación, el responsable de éstas, debe primero transcribir los datos de las tablas de pruebas correspondientes y luego debe enviar tanto la tabla (original) firmada por el cliente, como la transcrita al gerente de proyectos.

Seguidamente, el gerente de proyectos deberá recopilar todas las tablas de pruebas originales y las transcritas de todos los responsables de pruebas.

Finalmente, todas las tablas transcritas serán incluidas en el plan de pruebas para la firma o aprobación final de los resultados de pruebas y las tablas originales se encuadernarán; el cliente las firmará y le quedarán al gerente de proyectos, como constancia de la aprobación del cliente para futuras referencias.

Cabe destacar, que es de suma importancia que, cada responsable de pruebas y el cliente, deben tener en su poder una copia completa del Documento de Plan de Pruebas de Aceptación, pues de esa manera en caso de discrepancia en la forma de llevar el proceso, se pueden referir a éste a modo de consulta para solventar las diferencias.

La aprobación final del cliente, debe ser reflejada en una tabla de aprobación (Anexo H), la cual debe ser incluida en el plan de pruebas de aceptación.

Es primordial, que el plan de pruebas de aceptación sea aprobado antes del inicio de la ejecución de las pruebas, para que todas las partes conozcan la normativa que regirá el proceso de pruebas y evitar malentendidos entre las partes involucradas en las mismas.

Cabe agregar, que la aprobación de las pruebas se realiza usando la tabla de aprobación del plan de pruebas (Anexo G).

2.11 Proceso de Aprobación de Resultados de Pruebas

En este proceso se establecen los nombres y las posiciones de toda la gente que debe aprobar los resultados de las pruebas. Esto debe incluir, tanto al gerente del proyecto, como a otros líderes del equipo de proyecto, responsables de los elementos que afecten el trabajo de pruebas.

Es importante señalar que una vez finalizadas las pruebas de aceptación, el responsable de éstas, debe primero transcribir los datos de las tablas de pruebas correspondientes y luego debe enviar tanto la tabla (original) firmada por el cliente, como la transcrita al gerente de proyectos.

Seguidamente, el gerente de proyectos deberá recopilar todas las tablas de pruebas originales y las transcritas de todos los responsables de pruebas.

Finalmente, todas las tablas transcritas serán incluidas en el plan de pruebas para la firma o aprobación final de los resultados de pruebas y las tablas originales se encuadernarán; el cliente las firmará y le quedarán al gerente de proyectos, como constancia de la aprobación del cliente para futuras referencias.

Cabe destacar, que es de suma importancia que, cada responsable de pruebas y el cliente, deben tener en su poder una copia completa del Documento de Plan de Pruebas de Aceptación, pues de esa manera en caso de discrepancia en la forma de llevar el proceso, se pueden referir a éste a modo de consulta para solventar las diferencias.

La aprobación final del cliente, debe ser reflejada en una tabla de aprobación (Anexo H), la cual debe ser incluida en el plan de pruebas de aceptación.

2.12 Establecimiento de Procesos de Comunicación de Pruebas

Este proceso consiste en definir, cuál será la forma de transmisión de los documentos de pruebas y quiénes serán las personas que tendrán acceso a estos documentos.

Por ejemplo, en este proceso se puede establecer que las personas a las cuales está dirigido el plan de pruebas son: el personal de pruebas, el representante del cliente y el gerente de pruebas. De igual manera, se puede decidir, que el plan de pruebas será transmitido por correo electrónico, con un tiempo previo a la ejecución de las pruebas, para la revisión del mismo e impresión de éste por parte de los destinatarios.

Resulta oportuno resaltar, que en este proceso es importante que se defina un tiempo limite para que todas las partes den sus comentarios y revisiones con respecto a las pruebas a realizar. Es lógico pensar, que el cliente puede en un momento dado añadir, expandir o quitar pruebas, así como también que alguno de los especialistas de pruebas, pueda detallar aún mejor el procedimiento o resultado de una prueba específica, o puede tener objeciones por cuanto una prueba puede afectar la realización de otra y por consiguiente debe modificarse.

Sin embargo, el gerente de proyectos o en su defecto el líder de pruebas, debe estar consciente que llegado el momento de comenzar el proceso de pruebas, todos los responsables (equipo de proyecto, cliente), deben firmar y aceptar el documento del Plan de Pruebas de Aceptación como definitivo e inmodificable.

En efecto, el consenso de todas las partes respecto al plan de pruebas asegura que todos están de acuerdo en los lineamientos y procedimientos de las pruebas antes de comenzar a su ejecución; evitando así la extensión del proceso de pruebas debido a discrepancias entre el cliente y el equipo de proyecto.

A manera de síntesis en este proceso se define lo siguiente:

- ¿Qué información se va a documentar y transmitir?
- ¿Quiénes son las personas encargadas de redactar los documentos de pruebas?
- ¿Quiénes son las personas con acceso a la información de pruebas?
- ¿Quiénes son los destinatarios de la correspondencia con los documentos de pruebas?

- ¿En qué momento se debe generar la documentación de pruebas?

3 Planificación de Tablas para Pruebas

Esta planificación inquiera formular las tablas o plantillas específicas que serán utilizadas en la ejecución, control y aprobación de las pruebas. Generalmente, estos documentos incluyen la diagramación de las siguientes tablas: tablas de pruebas, tabla de recursos, agenda de pruebas, tabla de aprobación del plan de pruebas, tabla de aprobación de resultados de pruebas.

Resulta oportuno aclarar, que el diseño de las tablas facilita la presentación de la información en el plan de pruebas, sin embargo, las tablas sugeridas a continuación y que son diagramadas en los Anexos (D, E, F, G, H), son sólo un ejemplo de implementación de tablas, es decir son una recomendación, ya que es el gerente de proyecto la persona indicada para estructurar las tablas que mejor se adecuen al producto que desee probar.

3.1 Diseño de Tabla de Pruebas

Una vez realizados todos los procesos anteriores, se debe diseñar una forma a ser usada como guía durante la ejecución y control de las pruebas.

Los campos que usualmente se incluyen en una tabla de pruebas son:

- Paso: Para indicar con número la secuencia de pasos o procesos para la prueba.
- ID Prueba: Para colocar el identificador de la prueba.
- Prueba: Se enuncia la especificación del producto a ser probada.
- Procedimiento: Se explica el procedimiento a seguir para realizar la prueba.
- Resultado Esperado: Se enuncia el resultado esperado de la prueba.
- Iniciales y fecha: Se deja en blanco y durante la ejecución de las pruebas generalmente se deben colocar las iniciales del responsable de realizar las pruebas, junto con la fecha en la cual se ejecutó la prueba.
- Prueba Aprobada: Se deja en blanco, y luego durante las pruebas se rellena. Este campo se debe responder SI o NO. En caso que la respuesta sea NO, se debe colocar el N°. de referencia para la observación en la sección de observaciones al pie de la tabla de pruebas.

El anexo D muestra un formato de Tabla de Pruebas.

3.2 Diseño de Tabla de Recursos

Este diseño consiste en estructurar una tabla con los campos necesarios para agrupar los recursos de las pruebas e identificar cuáles son los módulos o subsistemas que las personas son responsables de probar.

Los campos que usualmente se incluyen en una tabla de recursos son:

- **Recurso:** Para colocar el nombre de la persona responsable de la prueba. En el caso de un tercero se coloca el nombre de la empresa contratista.
- **Cargo:** Para indicar el cargo del recurso.
- **Descripción de Módulos o Subsistemas Responsable de Probar:** En este campo se precisan todos aquellos módulos que el recurso va a probar, esto facilita la identificación de las tareas y las responsabilidades por cada recurso.
- **ID Módulos o Subsistemas:** Para colocar los identificadores de los módulos o subsistemas que el recurso va a probar.

El anexo E muestra un formato de Tabla de Recursos.

3.3 Diseño de Agenda de Pruebas

La agenda de pruebas debe contener los campos necesarios para estar al corriente de cuando se van a realizar las pruebas de los diferentes módulos o subsistemas. Adicionalmente, la agenda debe indicar cual es el recurso responsable de realizar la prueba, a cada módulo o subsistema.

Los campos que usualmente se incluyen en una agenda pruebas son:

- **Fecha:** Se coloca la fecha estimada para la ejecución de la prueba.
- **ID Módulos o Subsistemas:** Para colocar los identificadores de los módulos o subsistemas que se ejecutarán en esa fecha.
- **Descripción de Módulos o Subsistemas a Probar:** En este campo se precisan todos aquellos módulos que se prueban en esa fecha.

- **Recurso:** Para colocar el nombre de la persona responsable de la prueba. En el caso de un tercero se coloca el nombre de la empresa contratista.

El anexo F muestra un formato de Agenda de Pruebas.

3.4 Diseño de Tabla de Aprobación del Plan de Pruebas

En este proceso se debe diseñar una tabla que reúna los nombres y los cargos de los responsables de aprobar el plan de pruebas, para que estas personas firmen la aprobación del plan de pruebas, previo al inicio de las pruebas.

Los campos que usualmente se incluyen en estas tablas son:

- **Nombre:** En este campo se coloca el nombre de la persona que va a firmar.
- **Cargo:** En este lugar se coloca el cargo o el rol de la persona que firma.
- **Fecha:** Este espacio se deja en blanco para que la persona que va a firmar lo complete al momento de la firma.
- **Firma:** Este espacio se deja en blanco para que luego sea firmado en señal de aprobación del plan.

3.4 Diseño de Tabla de Aprobación de Resultados de Pruebas

En este proceso se debe diseñar una tabla que reúna los nombres y los cargos de los responsables de aprobar los resultados del plan de pruebas, para que estas personas, firmen como señal de conformidad con los resultados de las pruebas.

Los campos que usualmente se incluyen en estas tablas son:

- **Nombre:** En este campo se coloca el nombre de la persona que va a firmar.
- **Cargo:** En este lugar, se coloca el cargo o el rol de la persona que firma.
- **Fecha:** Este espacio se deja en blanco para que la persona que va a firmar lo complete al momento de la firma.
- **Firma:** Este espacio se deja en blanco para que luego sea firmado en señal de aprobación del plan.

Diseño de la Estructura del Plan de Pruebas

A continuación se realiza una guía para proporcionar a los gerentes de proyectos el contenido y la organización de los elementos estructurales y formales de un plan de pruebas.

Selección de Apartados del Plan de Pruebas

Los apartados fundamentales que comúnmente conforman un plan de pruebas son los siguientes:

- Portada:
- Contraportada
- Índice
- Introducción
- Estrategia de Pruebas.
- Pruebas de Aceptación.
- Aprobación Final.

Resulta oportuno señalar, que la información que se emplea para generar estos apartados es la recopilación del trabajo realizado en los procedimientos de Definición de Alcance de Pruebas, Definición de Estrategia de Pruebas y Planificación de Tablas para Pruebas.

El contenido de estos apartados se señala a continuación:

Portada

Este apartado contiene la siguiente información: (a) Nombre del departamento o de la institución responsable de hacer las pruebas, (b) Nombre del proyecto, (c) Nombre del plan de pruebas de aceptación.

Contraportada

Este apartado contiene la siguiente información: (a) Cuadro de control de documentos (Anexo I), (b) Audiencia (identificación de destinatarios de este documento), (c) Tabla de aprobación del plan de pruebas (Anexo G).

Introducción

Este apartado contiene la siguiente información: (a) Nombre del proyecto, (b) Breve reseña del proyecto, (c) Nombre del gerente de proyectos, (d) Objetivo del plan de pruebas, (e) Identificación del plan de pruebas.

Estrategia Global de Pruebas

En este apartado se incluye la información siguiente: (a) Productos a ser probados, (b) Módulos y subsistemas de productos a ser probados, (c) Criterios aprobado/fallido, (d) Criterios de suspensión y requerimientos de reinicio de pruebas, (e) Instrucciones de ejecución de pruebas, (f) Curso de acciones a seguir según resultados de pruebas, (g) Necesidades del ambiente de pruebas, (h) Asignación de responsabilidades, (i) Requerimientos de personal y entrenamiento, (j) Agenda de pruebas, (k) Riesgos y contingencias en pruebas, (l) Método de evaluación y aceptación de resultado de pruebas.

Pruebas de Aceptación

Este apartado se divide en tantas secciones como módulos o subsistemas existan. Por ejemplo, un sistema contable se suele dividir para probar en los siguientes módulos: cuentas por pagar, cuentas por cobrar, nómina, activo fijo, etc. Es evidente entonces, que en el apartado Pruebas de Aceptación se creará una sección por cada módulo, donde se definan las pruebas a realizar para probar el funcionamiento del módulo.

Es importante aclarar, que la información de estrategia que sea específica para las pruebas de cada módulo o subsistema y que difiera a la de la estrategia global de pruebas, debe ser incluida al inicio de estas secciones. Por ejemplo, si se requiere de equipos especiales o los criterios de aprobado/fallido son diferentes para probar un módulo de cuentas por pagar en un sistema financiero, estos requerimientos o

diferencias a las estrategias globales, deben especificarse en la sección de Pruebas de Aceptación del Módulo de Cuentas por pagar.

Así mismo, estas secciones deben contener la tabla de pruebas, que contenga las pruebas específicas a ejecutar para probar los módulos o subsistemas (Anexo D).

Aprobación Final

Esta sección contiene la tabla de aprobación de resultados (Anexo H).

CAPITULO 5

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Conclusiones

Se ha demostrado, que la integración de nuevos procesos en la planificación de calidad, aumenta las posibilidades de lograr la satisfacción del cliente. Un plan de pruebas de aceptación, que se estructure y se apruebe de manera consensual durante la planificación de calidad y que luego se emplee como guía para ejecutar y controlar las pruebas de aceptación durante el desarrollo del proyecto, es la herramienta clave para lograr un producto final aprobado por el cliente y que lo complazca plenamente.

Con base a lo reseñado, en la revisión bibliográfica, en el diagnóstico y en el estudio de factibilidad se concluye:

- Existen debilidades en el proceso de planificación de calidad en los proyectos de informática, por cuanto un alto porcentaje de los gerentes de proyectos, no se esfuerza por planificar detalladamente las pruebas de aceptación, por considerar que los requerimientos y especificaciones de los productos, deben ser verificados en las fases de ejecución y control de proyectos, por el cliente, y no por ellos. Por lo que se debe preparar un método práctico, que sirva de apoyo a la planificación de las pruebas de aceptación y que proporcione la información necesaria para realizar un plan de pruebas específico para cada proyecto, que ayudará en la ejecución y control de las mismas, el cual deberá ser presentado en un formato, sencillo, claro y modular, que podrá ser consultado tanto por el gerente de proyectos, como por los miembros del equipo de proyectos y por el cliente mismo, tantas veces como lo crean necesario.
- Según el estudio de factibilidad, la propuesta de un Método para la Elaboración de un Plan de Pruebas de Aceptación en Proyectos de Informática, como herramienta práctica a usar por los gerentes de proyectos, contribuirá a mejorar sustancialmente el proceso de planificación de calidad, logrará una participación más activa y significativa del cliente y por ende se incrementará la posibilidad de éxito del proyecto.

- La ejecución del Método de Elaboración del Plan de Pruebas, será base sólida para planificar la calidad en los proyectos de informática y generará motivación, compromiso y responsabilidad en cuanto a las pruebas de aceptación por parte del gerente de proyectos, equipo de proyecto y el cliente.

Recomendaciones

A partir de las conclusiones antes presentadas se dan las siguientes recomendaciones:

- Implementar el Método propuesto como vía para mejorar los procesos de planificación de calidad y así facilitar los procesos de aseguramiento y control de calidad, durante los procesos de ejecución y control del proyecto.
- Incentivar a los gerentes para que empleen el Método, como un material de apoyo en la planificación de la calidad, el cual les permitirá interactuar con el cliente y los miembros del equipo de proyecto, para generar un plan de pruebas de características únicas para cada proyecto.
- Se sugiere poner en práctica, el Método en proyectos de informática, a fin de evaluar los resultados con el propósito de retroalimentar y optimizar su uso.

BIBLIOGRAFIA

Aroca, A. (1989). *Proceso de elaboración de instrumentos de recolección de datos*. Pedagogía 2(20).15-29.

Balestrini, M. (2001). *¿Como se elabora el proyecto de investigación?* (5a). Caracas: BL Consultores Asociados Servicio Editorial

Brown, W. (1991). *Técnicas y métodos de investigación educativa*. México: Trillas.

C&A Software Engineers. *C&A Software Engineering Web*. <http://www.chambers.com.au>. [Consulta 2003, Octubre 15]

Flagq-Parker, D, y Slocum V, (Mayo 7, 1999). *University of California Davis, DaFis acceptance test plan, Software test plan*. <http://sysdev.ucdavis.edu/bsdu/pmosite/documents/acceptst.PDF>. [Consulta 2003, Julio 26]

Gabaldon, N. (1969). *Algunos conceptos de muestreo*, Caracas Universidad Central de Venezuela, Instituto de Investigaciones Económicas y Sociales. Serie Estadística No 1

Gotesman A. (2003). *Acceptance test plan, Project Xscorch*. Team Coredump, Version 3.0, 3/12/03, <http://www.robotarmy.com/jeremy/cs115/TestPlan.pdf>. [Consulta 2003, Septiembre 5]

Hernández, A. (s.f). *El proyecto factible como modalidad en la investigación educativa*, UPEL-IPRGR. Caracas: Autor

Hernández, R, Fernández, C y Baptista, P (1999) *Metodología de la investigación* (2a). México, D.F: Mc Graw Hill,

IEEE Computer Society (Mayo, 2001). *Guide to the software engineering body of knowledge, SWEBOK, A project of the software engineering coordinator comitee*. Trial Version 1.0. Los Alamitos, California: Abraha A., Moore J., Bourque, P., Dupuis R y Trip L. http://www.swebok.org/stoneman/version_1.00/SWEBOK_w_correct_copyright_web_site_version.pdf. [Consulta 2003, Agosto 6]

IT Infrastructure Library (s.f). *Testing strategy/test plan*. <http://www.itil.co.uk/>. [Consulta 2003, Agosto 14]

Kelinger, F. (1986). *Investigación del comportamiento, técnicas y metodologías*. México: Interamericana.

Mc. Guigan, F. (1998), *Psicología experimental. Enfoque metodológico*. México: Trillas.

Microsoft Corporation (s.f), *Microsoft solutions framework, Project Management Discipline v. 1.1 LLE*, <http://www.microsoft.com/technet/treeview/default.asp?url=/technet/itsolutions/tandp/innsol/msfrl/msfpmd11.asp>. [Consulta 2003, Agosto 12]

Municipio Benito Juárez, Ciudad de Cancún (s.f). *Normatividad informática*, www.cancun.gob.mx/files/normatividadinformatica.pdf. [Consulta 2003, Agosto 12]

Office of Information Technology, State of Louisiana, *Information technology instructions*, http://www.state.la.us/oit/Documents/IT_Instructions.pdf. [Consulta 2003, Agosto 20]

Office of the Chief Information Officer, State of New Mexico 2001 (diciembre, 2002) *Instructions for Fy03, Agency information technology business plans*, <http://www.cio.state.nm.us/fy03PlanInstr.doc>. [Consulta 2003, Julio 30]

Project Management Institute (2000). *A guide to the project management body of knowledge, PMBOK guide*. Pensilvania:CD-ROM version.

Sendo (s.f). *Developer Glossary*. <http://www.sendo.co.at/kb/glossary.aspx?ID=7> [Consulta 2003, Julio 26]

Software Program Manager Network (Junio, 1998), *Little book of testing, Overview and best practices*, Volume I. http://cgibin.erols.com/spmnweb/cgi-bin/download_pdf1999.pl. [Consulta 2003, Agosto 12]

Task Force Computer Force Computer Validation (December 2002). *Computer validation guide*. <http://apic.cefic.org/pub/compvalfinaldraftDecember2002.pdf> [Consulta 2003, Agosto 12]

Treasury Board of Canada Secretariat (Diciembre, 1997), *IT project manager's handbook*, Version 1.1 <http://dsp-psd.communication.gc.ca/Collection/BT53-13-2000E.pdf>. [Consulta 2003, Agosto 2]

Universidad Católica Andrés Bello (s.f). *Instrucciones para la elaboración del trabajo especial de grado para optar al título de especialista en gerencia de proyectos*. Caracas: Autor

Universidad Pedagógica Experimental Libertador (1998). *Manual del trabajo de grado de especialización y maestría y tesis doctorales*. Caracas: Autor

U.S. Department of the Treasury (Septiembre 2002), *IT project management*, www.ustreas.gov/offices/management/cio/capital-planning/it_project_management.ppt. [Consulta 2003, Septiembre 10]

Pmforum (s.f). *Wideman comparative glossary of project management terms (v2.1)* <http://www.pmforum.org/library/glossary/index.htm>. [Consulta 2003, Julio 26]

ANEXO A

Instrumento de Recolección de Información para Gerentes de Proyectos - Español

Estimado Gerente de Proyectos:

El propósito del presente instrumento es recoger información sobre la necesidad de desarrollar un Método para la Elaboración de un Plan de Pruebas de Aceptación en Proyectos de Informática

Usted fue seleccionado para dar su opinión, se le agradece su colaboración al dedicar un poco de su valioso tiempo al responder este cuestionario, ya que de ello depende el éxito del estudio que se está realizando.

Para mayor objetividad, es indispensable, que responda usted estas preguntas con la mayor sinceridad y claridad posible.

Gracias por su colaboración

Parte I

Instrucciones

En las siguientes preguntas se presentan varias alternativas de respuestas, seleccione usted la que considere correcta de acuerdo a su criterio.

Requerimientos y Especificaciones del (los) Producto(s)

1. - En su empresa, usted considera que la responsabilidad de comprobar y asegurar que el producto desarrollado cumple con las especificaciones acordadas se realiza de la siguiente manera:

1. () - El cliente verifica que el producto cumple con las especificaciones al final del proyecto
2. () - El gerente verifica que el producto es desarrollado cumpliendo con las especificaciones del producto a lo largo del proyecto
3. () - El cliente y el gerente de proyectos son responsables por verificar que las especificaciones se cumplen al final del proyecto
4. () - El cliente y el gerente de proyectos son responsables del cumplimiento de las especificaciones a lo largo del proyecto

3. - En su empresa las especificaciones del producto son consideradas

1. () - Solo un requisito más para desarrollar el producto
2. () - Una lista de deseos del cliente que posiblemente serán satisfechos
3. () - De gran importancia por cuanto ayuda a establecer las características, calidad y requerimientos mínimos necesarios del producto para obtener la aprobación y satisfacción del cliente
4. () - Una herramienta del gerente de proyectos para mejor describir el producto que debe desarrollar el equipo de proyectos

Parte II

Instrucciones

A continuación se le presentan una serie de aspectos relacionados con las pruebas de aceptación en proyectos de informática en su empresa.

La escala para clasificar las respuestas consta de las siguientes opciones:

- 1.- COMPLETAMENTE DE ACUERDO..... (CA)
- 2.- DE ACUERDO..... (DA)
- 3.- EN DESACUERDO..... (DE)
- 4.- COMPLETAMENTE EN DESACUERDO..... (CD)

Marque con una "X" (equis) la alternativa que usted considere se corresponda con el ítem, según su opinión:

Procesos de las Pruebas	CA	DA	DE	CD
En su empresa, están muy bien definidos los procedimientos y el protocolo para llevar a cabo las pruebas de aceptación de el (los) producto(s) que se desarrollan				
Su empresa se esfuerza al planificar las pruebas de aceptación, en definir las herramientas, equipos y/o programas a usar para las pruebas				
Su empresa se hace muy poco esfuerzo durante los procesos de planificación de la calidad, en la definición de las pruebas manuales y/o automatizadas a ser incluidas en las pruebas de aceptación				
Durante la planificación de las pruebas de aceptación, las pruebas unitarias e integrales que conformarán las pruebas de aceptación son muy bien establecidas				
En su empresa, los datos de pruebas son muy poco detallados al planificar las pruebas de aceptación				
Su empresa se esfuerza bastante en la definición del orden lógico de las pruebas, durante los procesos de planificación de las pruebas de aceptación				
En su empresa durante la planificación de las pruebas de aceptación, no es detallado el ambiente de las pruebas				

Criterios de Aprobado/Fallido	CA	DA	DE	CD
1.) Al planificar las pruebas de aceptación generalmente se establecen adecuadamente los resultados esperados de las pruebas				
2.) Al planificar las pruebas de aceptación generalmente se definen adecuadamente las razones para determinar una prueba como aprobada o como fallida				
3.) En general los responsables de determinar una prueba como aprobada o como fallida son designados en la planificación de las pruebas de aceptación				
Acciones a Tomar Dependiendo de los Resultados de las Pruebas	CA	DA	DE	CD
1.) Durante la planificación de las pruebas de aceptación se establece el curso de acciones a seguir en caso de pruebas aprobadas				
2.) Durante la planificación de las pruebas de aceptación se establece el curso de acciones a seguir en caso de pruebas fallidas				
Comunicación de los Resultados	CA	DA	DE	CD
1.) La forma de documentar las pruebas se define cuando se planifican las pruebas de aceptación				
2.) La forma como se comunican los resultados de las pruebas se define cuando se planifican las pruebas				
Recursos Necesarios Físicos y Financieros para las Pruebas de Aceptación	CA	DA	DE	CD
1.) Los recursos físicos y financieros necesarios para la ejecución y control de las pruebas son determinados durante la planificación de las pruebas de aceptación				
2.) Los recursos físicos y financieros necesarios para el cierre de las pruebas son determinados durante la planificación de las pruebas de aceptación				
Calendario de las Pruebas de Aceptación	CA	DA	DE	CD
1.) Las fechas tentativas para la ejecución y control de las pruebas son establecidas en los procesos de planificación las pruebas de aceptación				
2.) La fecha para el cierre de las pruebas es establecida en la planificación de las pruebas de aceptación				

ANEXO B
Instrumento de Recolección de Información para Gerentes de
Proyectos - Inglés

Dear Project Manager:

The intention of the present instrument is to collect information about the necessity to develop a “Method for the Elaboration Acceptance Tests Plan for IT Projects”. You were selected to give your opinion and I appreciate your collaboration for dedicating a little of your valuable time when responding to this questionnaire, since the success of the study that is being made depends on it.

For greater objectivity, it is indispensable that you respond to these questions with the greater sincerity and possible clarity.

Thanks for your collaboration.

Part I

Instructions

In the following questions, several alternatives of answers appear, please select the one that you consider correct according to your criteria.

Products Requirements and Specifications

1. In your company, do you consider that the responsibility to verify and assure that the developed product fulfills the decided specifications are done the following way:
 - a. The client verifies that the product fulfills the specifications at the end of project
 - b. The project manager verifies that the product is developed fulfilling the specifications of the product throughout project
 - c. The client and the project manager are is responsible to verify that the specifications are fulfilled at the end of project
 - d. The client and the project manager are responsible for the fulfillment of the specifications throughout the project

2. In your company the products specifications are considered
 - a. A simple to develop the product
 - b. A list of wishes of the client that will possibly be satisfied
 - c. Great importance topic inasmuch as it helps to establish the characteristics, quality and minimum requirements necessary of the product to obtain the approval and satisfaction of client
 - d. A tool of the project manager to better describe the product that must be develop by the project team

Part II

Instructions

Next appear a series of aspects related to the acceptance tests in IT projects

The scale to classify the answers consists of the following options:

COMPLETELY IN AGREEMENT..... (CA)
 IN AGREEMENT.....(IA)
 IN DISCORD..... (ID)
 COMPLETELY IN DISCORD..... (CD)

Mark with an (X) the alternative that you consider correct according to your opinion:

Tests Processes	CA	IA	ID	CD
1.) In your company, the procedures and protocol to carry out the acceptant test are very well defined				
2.) Your company makes efforts when planning the acceptance test in defining the tools, equipment and/or programs to user for the tests				
3.) Your company almost do no work on the definition of the manual and/or automated tests during the quality planning stage of the projects				
4.) During the planning of the acceptance tests, the unitary and integral tests that will conform the acceptance tests are established very well				
5.) In your company, the test data almost are not detailed when planning the acceptance tests				
6.) Your company makes a lot of effort in the definition of the logical order of the tests, during the processes of planning the acceptance tests				
7.) In your company during the planning of the acceptance tests, the environment of the tests is not detailed				

Pass/Fail Criteria	CA	IA	ID	CD
1.) When planning the acceptance test, generally the expected results are well defined				
2.) When planning the acceptance test the reasons to define a test as pass or failed are well defined				
3.) Generally the people in charge to determine a test as passed or as failed are defined when planning the acceptance test				
Course of Actions to Follow Depending on the Results of the Tests	CA	IA	ID	CD
1.) During the planning of the acceptance test the course of action to follow in case of test passed is defined				
2.) During the planning of the acceptance test the course of action to follow in case of test failed is defined				
Results Communication	CA	IA	ID	CD
1.) The way to document the tests is defined when the acceptance tests are planned				
2.) The way the results of the tests are communicated is defined during the planning of the tests				
Physical and Financial Resource Necessary for the Acceptance Tests	CA	IA	ID	CD
1.) The physical and financial resources necessities for the execution and control of the tests are determined during the planning of the acceptance tests				
2.) the physical and financial resources necessities for the closing of the tests are determined during the planning of the acceptance tests				
Acceptance Test Calendar	CA	IA	ID	CD
1.) The tentative dates for the execution and control of the tests are established during the planning processes the acceptance tests				
2) The tentative dates for the closing of the tests is established in the planning processes the acceptance tests				

ANEXO C

Listado de Correos Electrónicos

Nombre	Correo Electrónico
Aninos, Sakis	saninos@cunardmail.com
Battad, Geoffrey	gbattad@cunardmail.com
Fernández, Jorge Juan	jfernandez@amplexus.com
Hunt, Ron	rhunt@cunardmail.com
Kemmer, Robert	rkemmer@cunardmail.com
Marcano, Daniel	dmarcano@atcflorida.com
Richman, Jeff	jrichman@cunardmail.com
Storey, Christian	cstorey@atcflorida.com

ANEXO D

Tabla de Pruebas

Paso	ID Prueba	Prueba	Procedimiento de Prueba	Resultado Esperado	Iniciales / Fecha	Prueba Pasada SI / NO

Observaciones:

Nr. 1

Anomalía:

Acción Correctiva:

Fecha Estimada Corrección:

Nr. 2

Anomalía:

Acción Correctiva:

Fecha Estimada Corrección:

Nr. 3

Anomalía:

Acción Correctiva:

Fecha Estimada Corrección:

Nr. 4

Anomalía:

Acción Correctiva:

Fecha Estimada Corrección:

Realizado por: _____ Fecha: _____

Revisado por: _____ Fecha: _____

ANEXO I

Cuadro de Control de Documento

						Nombre del Documento	Fecha de Impresión	
Revisión	Fecha	Descripción	Iniciales Autor	Iniciales Revisado	Iniciales Aprobado	Contratista	Cliente	Fecha

