AS 2087

UNIVERSIDAD CATÓLICA ANDRÉS BELLO
VICERRECTORADO ACADÉMICO
ESTUDIOS DE POSTGRADO
ÁREA DE CIENCIAS ADMINISTRATIVAS Y DE GESTIÓN
POSTGRADO EN GERENCIA DE PROYECTOS

TRABAJO ESPECIAL DE GRADO

DISEÑO DEL PLAN DE LA CALIDAD PARA EL DESARROLLO DE PROYECTOS DE SOFTWARE ELECTORALES

Presentado por
Longa Avello, Nollymar Josefina
para optar al título de
Especialista en Gerencia de Proyectos

Asesora
MgC. Remedios, Maria Esther

Caracas, Julio de 2011

UNIVERSIDAD CATÓLICA ANDRÉS BELLO
VICERRECTORADO ACADÉMICO
ESTUDIOS DE POSTGRADO
ÁREA DE CIENCIAS ADMINISTRATIVAS Y DE GESTIÓN
POSTGRADO EN GERENCIA DE PROYECTOS

TRABAJO ESPECIAL DE GRADO

DISEÑO DEL PLAN DE LA CALIDAD PARA EL DESARROLLO DE PROYECTOS DE SOFTWARE ELECTORALES

Presentado por
Longa Avello, Nollymar Josefina
para optar al título de
Especialista en Gerencia de Proyectos

Asesora
MgC. Remedios, Maria Esther

Caracas, Julio de 2011

DEDICATORIA

A ti abuelita....por seguir presente
a pesar de las dificultades del camino

Nollymar Longa

AGRADECIMIENTOS

En un principio agradezco a Dios por permitirme ver siempre la luz al final del camino, a mis padres, a Lis y a José Miguel por su gran apoyo, paciencia y comprensión durante todo el tiempo y esfuerzo que dediqué para realizar esta investigación.

Además, debo agradecer a la Sra. Carmen y a Lourdes por facilitarme su ayuda en los momentos que más lo necesité.

Finalmente quisiera agradecer al personal de la empresa en estudio con el que laboro día a día, por su gran aporte para la elaboración de esta investigación, a los profesores Maria Esther Remedios y Rafael Gil por su gran asesoría, y al resto de los profesores del postgrado que transfirieron su conocimiento y experiencia durante las clases, y que de alguna forma u otra ayudaron a plasmar parte de esa enseñanza en este trabajo.

A todos, gracias por hacer esto posible.

Nollymar Longa

UNIVERSIDAD CATÓLICA ANDRÉS BELLO
VICERRECTORADO ACADÉMICO
ESTUDIOS DE POSTGRADO
ÁREA DE CIENCIAS ADMINISTRATIVAS Y DE GESTIÓN

DISEÑO DEL PLAN DE LA CALIDAD PARA EL DESARROLLO DE PROYECTOS DE SOFTWARE ELECTORALES

Autor: Lic. Nollymar Josefina Longa Avello
Asesor: MgC. María Esther Remedios
Año: 2011

RESUMEN

La empresa en estudio es conocida a nivel mundial por la automatización de procesos electorales en diversidad de países. El Departamento encargado de la implantación de las soluciones, mantiene un enfoque hacia metodologías ágiles dentro de sus proyectos de software, con las cuales se obtienen tiempos de respuesta efectivos ante los requerimientos del cliente y facilitan un ambiente colaborativo entre clientes y desarrolladores, disminuyendo la formalidad que se crea con el establecimiento de contratos, elaboración de documentación extensa y la implantación de procedimientos estrictos; sin embargo existe cierta debilidad en cuanto a la gestión de la calidad en los proyectos. En el presente estudio se planteó diseñar un plan de la calidad para los proyectos del Departamento de Desarrollo de Soluciones Electorales. El tipo de investigación utilizada fue de Investigación-Desarrollo y el diseño de la investigación se caracterizó por ser de campo, no experimental, transeccional descriptivo. Las principales técnicas de recolección de datos usadas fueron: la entrevista, a través del uso de grupos focales de discusión, y además, la recopilación de material bibliográfico, lecciones aprendidas y buenas prácticas. El principal resultado encontrado que fundamentó el diseño de un plan, fue la carencia de un documento formal que especificara los procesos, procedimientos y recursos necesarios para cumplir con los requisitos de los proyectos, obteniéndose así, como resultado final de este estudio un plan de la calidad y los mecanismos a utilizar para llevar seguimiento y control del mismo durante su implantación.

Palabras Claves: Gestión, Proyecto, Calidad, Metodología Ágil, Software.
Línea de Trabajo: Gestión de la Calidad.

ÍNDICE GENERAL

RESUMEN ..... **V**

ÍNDICE DE TABLAS ..... **VIII**

ÍNDICE DE FIGURAS ..... **IX**

ÍNDICE DE GRÁFICOS ..... **X**

ÍNDICE DE ANEXOS ..... **XI**

INTRODUCCIÓN **1**

CAPÍTULO I. PROPUESTA DE INVESTIGACIÓN **4**

1.1 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA 4
1.2 JUSTIFICACIÓN DEL PROYECTO 9
1.3 OBJETIVOS DEL PROYECTO 10
1.4 ALCANCE DEL PROYECTO 11

CAPÍTULO II. MARCO TEÓRICO Y CONCEPTUAL **12**

2.1 ANTECEDENTES DE LA INVESTIGACIÓN 12
2.2 MARCO TEÓRICO-CONCEPTUAL 14

CAPÍTULO III. MARCO METODOLÓGICO **34**

3.1 TIPO DE INVESTIGACIÓN 34
3.2 DISEÑO DE INVESTIGACIÓN 34
3.3 POBLACIÓN Y MUESTRA 36
3.4 OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES 37
3.5 ETAPAS DEL PROYECTO 42
3.6 ESTRUCTURA DESAGREGADA DE TRABAJO 44
3.7 ENTREGABLES Y CRITERIOS DE ACEPTACIÓN 46
3.8 CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES 51
3.9 CONSIDERACIONES ÉTICAS Y LEGALES 52

CAPÍTULO IV. MARCO ORGANIZACIONAL **54**

4.1 RESEÑA HISTÓRICA 54
4.2 MISIÓN 56
4.3 VISIÓN 56
4.4 VALORES 56
4.5 ORGANIGRAMA GENERAL DE LA EMPRESA 56
4.6 ORGANIGRAMA DEL DEPARTAMENTO DE DESARROLLO DE SOLUCIONES ELECTORALES (SAES) 57

CAPÍTULO V. ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS 58

5.1 EVALUACIÓN DE LA GESTIÓN DE LA CALIDAD DE LOS PROYECTOS 58
5.2 EVALUACIÓN DE LA CALIDAD DE SOFTWARE 68

CAPÍTULO VI. LA PROPUESTA 73

6.1 IDENTIFICACIÓN DE LA NECESIDAD DE UN PLAN DE LA CALIDAD 73
6.2 ENTRADAS PARA EL PLAN DE LA CALIDAD 73

CAPÍTULO VII. EVALUACIÓN DEL PROYECTO 80

CAPÍTULO VIII. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES 83

8.1. CONCLUSIONES 83
8.2. RECOMENDACIONES 84

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS 85

ANEXOS 89

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla **Pág**

1 Áreas de Conocimiento de la Gerencia de Proyectos 15

2 Correspondencia entre Grupos de Procesos y Áreas de Conocimiento de la Dirección de Proyectos 18

3 Diferencias entre las Metodologías Ágiles y las Metodologías Tradicionales 27

4 Operacionalización de Variables 38

5 Escala de Evaluación de Aplicación de la Metodología PMBOK (2008) 49

6 Resumen de Puntaje por Proceso 67

7 Puntaje Acumulado y Brecha Existente por Proceso 68

8 Cumplimiento de los Objetivos y Entregables Obtenidos 82

9 Indicadores de Seguimiento y Control 125

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura **Pág**

1 Planificar la Calidad: Entradas, Herramientas y Técnicas, y Salidas. 21

2 Realizar el Aseguramiento de la Calidad: Entradas, Herramientas y Técnicas, y Salidas.....22

3 Realizar el Control de Calidad: Entradas, Herramientas y Técnicas, y Salidas.....22

4 Ciclo de Vida de TDD 30

5 Ciclo de Vida de AMDD 31

6 Estructura Desagregada de Trabajo.....45

7 Cronograma de Actividades.....52

8 Organigrama General de LA EMPRESA 56

9 Organigrama Departamento SAES 57

ÍNDICE DE GRÁFICOS

Gráfico **Pág**

1 Nivel de Aplicación del PMBOK (2008). Proceso: Planificación de la Calidad.....62

2 Nivel de Aplicación del PMBOK (2008). Proceso: Aseguramiento de la Calidad.....65

3 Nivel de Aplicación del PMBOK (2008). Proceso: Control de Calidad.....67

ÍNDICE DE ANEXOS

Anexo **Pág**

A – Cartas de Aprobación 89

B – Validación de Instrumento 91

C – Diccionario de la EDT 101

D – Preguntas de Entrevista de Gestión de la Calidad 108

E – Preguntas de Entrevista de Calidad de Software 110

F – Especificaciones de la Calidad 111

G – Formato de Levantamiento de Requerimientos 128

H – Formato de Casos de Pruebas 130

I – Formato de Matriz de Pruebas 131

J – Formato de Actas de Reunión 132

K – Formato de Solicitud de Cambio 133

L – Creación de Issues en Jira 134

INTRODUCCIÓN

Dentro de los proyectos de desarrollo de software es muy común utilizar prácticas de programación extrema[1], así como aquellas enfocadas en el desarrollo de los artefactos o entregables dándole menor prioridad a la elaboración de documentos extensos y al establecimiento formal de contratos. Estas prácticas son conocidas como metodologías ágiles, las cuales han surgido por diversidad de factores, entre ellos la existencia de tiempos de respuesta muy cortos para la puesta en práctica de proyectos de este tipo y, aunque en algunas ocasiones usar esta práctica pudiera resultar beneficioso en cuanto a rapidez de respuesta, en otros pudiera convertirse en un foco de problemas de calidad, baja satisfacción del cliente, carga excesiva de trabajo, entre otros, básicamente por una planificación deficiente o por anteponer la rapidez de la entrega de un producto ante la calidad de lo producido.

La práctica anterior es común en empresas de desarrollo de software, por lo que la empresa en estudio no escapa de ello. Dicha empresa es una multinacional nacida en el año 2000 con el propósito de ofrecer soluciones tecnológicas que permitieran optimizar los procesos gubernamentales a lo largo del mundo, posee diversidad de aplicaciones de software, entre ellas, las orientadas a la automatización de procesos electorales. Por razones de practicidad se utilizará la expresión LA EMPRESA a lo largo de este documento para referirse a la compañía.

La presente investigación se elaboró como requisito de la Universidad Católica Andrés Bello para optar al grado de Especialista en Gerencia de Proyectos, planteándose como objetivo general: "Diseñar un plan de la calidad para los proyectos del Departamento de Desarrollo de Soluciones Electorales de LA EMPRESA".

El producto final obtenido de este trabajo se considera un primer paso en la búsqueda de una solución que permita integrar los fundamentos para la Gerencia de

[1] La programación extrema es una de las principales metodologías ágiles usada para el desarrollo de software.

Proyectos formulados en el PMBOK (2008) con el uso de metodologías ágiles para el desarrollo de proyectos de software dentro de la empresa, enfocándose en el área de estudio de la Gestión de la Calidad en proyectos.

Los objetivos específicos de la investigación fueron:

- ✓ Evaluar los procesos de gestión de la calidad de los proyectos del Departamento de Desarrollo de Soluciones Electorales basándose en las mejores prácticas establecidas por el PMI (2008).
- ✓ Identificar los requerimientos de calidad que debe satisfacer la gestión de la calidad de los proyectos del departamento.
- ✓ Desarrollar los lineamientos requeridos para el plan de la calidad para los proyectos de soluciones electorales.
- ✓ Definir las actividades que permitan llevar seguimiento y control del plan elaborado.

Este documento, que presenta los resultados del estudio realizado, está estructurado en ocho (8) capítulos, los cuales se describen a continuación:

El capítulo I, denominado **Propuesta de Investigación**, plantea el problema de la investigación, la justificación del estudio y finalmente se enumeran los objetivos y se define el alcance de la investigación.

El capítulo II, **Marco Teórico y Conceptual**, contiene una recopilación de información teórica y planteamientos relevantes para el contexto de esta investigación, como lo son: los fundamentos de la Gerencia de Proyectos y ciertas nociones para el desarrollo de proyectos de software.

Posteriormente, se encuentra el capítulo III, **Marco Metodológico**, el cual explica en detalle el tipo y el diseño de la investigación, así como también las fases en las que se constituyó el trabajo, describiendo las diferentes técnicas de recolección de datos usadas, criterios de aceptación de entregables, el cronograma de trabajo y las consideraciones éticas del estudio.

El capítulo IV, llamado **Marco Organizacional** reseña la historia y el foco de negocio de LA EMPRESA, así como los pilares de la compañía y su estructura organizacional.

El capítulo V, **Análisis de Resultados**, muestra los resultados obtenidos luego de la evaluación de la Gestión de la Calidad y Calidad de Software para los proyectos del departamento en estudio.

Por su parte, el capítulo VI, **Diseño de la Propuesta**, contiene el plan propuesto como insumo para la Gestión de la Calidad en los proyectos del departamento, así como los mecanismos de seguimiento y control de dicho plan.

Adicionalmente, el Capítulo VII, **Evaluación del Proyecto**, describe la manera en la que se han logrado los objetivos del trabajo de investigación, así como las dificultades presentadas a lo largo del camino.

Posteriormente, en el Capítulo VIII, **Conclusiones y Recomendaciones**, se sintetizan las conclusiones generadas del estudio y se sugieren algunas recomendaciones que se pueden aplicar a corto o mediano plazo como complemento de esta investigación.

Finalmente se enumeran las referencias bibliográficas y los anexos del documento.

CAPÍTULO I. PROPUESTA DE INVESTIGACIÓN

1.1 Planteamiento del Problema

En el ámbito del desarrollo de aplicaciones de software han surgido con el pasar de los años una serie de metodologías y buenas prácticas, las cuales sugieren diferentes alternativas para lograr implantar proyectos, definiendo un proyecto como "un esfuerzo temporal que se lleva a cabo para crear un producto, servicio o resultado único." (PMI, 2008, p. 11). Muchas de estas metodologías pueden ser implantadas desde el inicio del ciclo de vida del proyecto, hasta su ejecución como un proceso continuo, las cuales pueden proveer resultados satisfactorios hasta lograr el éxito del mismo.

Entre las diferentes metodologías de desarrollo de software existen las llamadas metodologías ágiles, las cuales, según lo establecido por *The Agile Alliance* en su sitio web, se caracterizan por facilitar el desarrollo de software a través de acciones iterativas, dándose un mayor hincapié a los individuos involucrados, las interacciones entre éstos y al producto final (software), manteniéndose siempre un ambiente colaborativo con el cliente más allá de los acuerdos contractuales y con facilidad de respuesta ante los cambios. El término ágil surge en el año 2001 y, se usa para denotar la habilidad para responder a modificaciones de requerimientos en un ambiente controlado pero al mismo tiempo flexible ante los cambios. (Aguanno, 2005)

A diferencia de las metodologías de desarrollo de software tradicionales, las metodologías ágiles restan importancia a una documentación extensiva y al seguimiento riguroso de un plan de trabajo, enfocándose más en un ambiente colaborativo de trabajo donde el fin primordial es la obtención del software desarrollado de acuerdo a lo especificado por el cliente.

A pesar de esto, no deja de ser importante la definición de documentos y recopilación de requerimientos de usuario, aunque el tiempo y el esfuerzo dedicado para ello es menor en comparación con las metodologías tradicionales.

Por todo lo anterior y tomando en cuenta la facilidad de respuesta ante los cambios, las metodologías ágiles son muy usadas en diversidad de empresas para el desarrollo de proyectos de software, tal es el caso de la empresa objeto de estudio de la presente investigación.

LA EMPRESA es una multinacional creada en el año 2000, con el fin primordial de ofrecer soluciones tecnológicas que proporcionen una mejora en la transparencia de los sistemas electorales e innovación a nivel de seguridad ciudadana y gestión de identidad en las sociedades del mundo. Posee una amplia trayectoria y experiencia comprobada en Estados Unidos, Latinoamérica, África, Asia y el Caribe. Es muy reconocida por sus soluciones electorales, las cuales son implantadas por su Departamento de Desarrollo (SAES), el cual está formado por un equipo multidisciplinario de treinta (30) personas aproximadamente.

El uso de metodologías ágiles en los proyectos del departamento SAES de la empresa, ha sido una respuesta ante el ritmo de trabajo tan dinámico y la cultura organizacional tanto de la compañía como de los clientes, lo cual ha facilitado la generación de entregables en tiempos menores y con una gran flexibilidad para responder ante futuros cambios.

Sin embargo, ante el ambiente tan acelerado de trabajo el desarrollo de las soluciones se lleva a cabo sobre la marcha, a medida que el o los clientes van requiriendo nuevos productos o servicios, sin mantener una buena documentación ni una definición clara de los requerimientos de los clientes, haciéndose un uso inadecuado de la metodología.

Todo lo anterior lleva consigo a encontrar grandes deficiencias en cuanto a planificación de proyectos, la cual engloba una serie de procesos esenciales para delimitar el alcance del proyecto, definir los objetivos y establecer un plan de acción para alcanzar dichos objetivos. (PMI, 2008).

Palacios (2005) plantea lo siguiente: "En la cultura latina, es común sentir que cuando se planifica se está perdiendo tiempo valioso que debería emplearse en la ejecución, por lo cual no se toma el tiempo necesario para generar un buen plan integral" (p. 323).

Como ejemplo de lo anterior, es común encontrar en los proyectos del departamento SAES un inadecuado levantamiento de la información y, por ende, una implementación errónea o incompleta de los requerimientos dados por el cliente. Una situación similar se puede encontrar durante la fase de pruebas de funcionalidad de las soluciones, donde, al no tener conocimiento total de los requerimientos del cliente y del correcto funcionamiento de las aplicaciones, el proceso de pruebas se puede considerar deficiente incidiendo de manera directa en la calidad de los entregables, tiempos e incluso costos generados por los retrasos en los que se incurre debido a la alta ocurrencia de fallas y correcciones de último momento que se originan, eso sin contar el exceso de trabajo que esto conlleva.

Uno de los propósitos de las metodologías ágiles es poder implantar proyectos de desarrollo de software exitosos, considerando un proyecto exitoso como aquel en el que se cumplen los objetivos de tiempo, costo y calidad, tomando en cuenta la satisfacción del cliente y de todos los involucrados, permitiendo el establecimiento de relaciones duraderas a largo plazo. (Chamoun, 2007). Para el desarrollo de proyectos se considera vital cumplir con los tiempos de entrega, presupuesto y ofrecer entregables de calidad al cliente, sin embargo, el cumplir con todo lo anterior es insuficiente si el cliente no se encuentra satisfecho al final del proyecto.

En una publicación del Dr. Bernd Strauss referenciada por Vega, Rivera y García (2008) se sostiene lo siguiente:

> Estudios realizados demuestran que un alto porcentaje del éxito o fracaso del proyecto no solamente está en la tecnología disponible y en el conocimiento que se tenga de ella, sino también en la forma en que el proyecto no lleva un control de calidad durante su desarrollo. (p. 3)

En términos generales, durante la implantación de proyectos de desarrollo de software se ha vuelto cuesta arriba cumplir con los objetivos de tiempo, costo y calidad, lo cual no es considerado como una nueva tendencia sino como algo que se viene gestando con el paso de los años.

Un estudio elaborado por la compañía Standish Group International es tomado como referencia por Vega y cols. (2008) señalando que:

> El desempeño de los proyectos de sistemas actualmente es: 26% de ellos son exitosos, un 46% son proyectos cuestionables y un 28% son proyectos fallidos, arrojando una cifra de 97 Miles de Millones de USD de desperdicio. Casi el 25% de los proyectos de software son cancelados por atraso o por salirse del presupuesto, o por tener una baja calidad, o por experimentar alguna combinación de ellos. (p. 4)

La situación anterior refleja una gran deficiencia en la gestión de la calidad de los proyectos del departamento SAES de LA EMPRESA. Según lo planteado en el PMBOK (2008), la gestión de la calidad en proyectos "incluye los procesos y actividades de la organización ejecutante que determinan responsabilidades, objetivos y políticas de calidad a fin de que el proyecto satisfaga las necesidades por las cuales fue emprendido" (p. 166).

La gestión de la calidad en proyectos involucra los siguientes procesos: planificar la calidad, realizar el aseguramiento de la calidad y realizar control de calidad durante todo el proyecto. Es por ello que se plantea la necesidad de elaborar un plan de la calidad para los proyectos del departamento SAES, definiendo un plan de la calidad

como un "documento que especifica qué procedimientos y recursos asociados deben aplicarse, quién debe aplicarlos y cuándo deben aplicarse a un proyecto, producto, proceso o contrato específico." (ISO 9000:2005, p.17).

La idea de desarrollar un plan de la calidad tuvo como finalidad disminuir la cantidad de fallas en los sistemas, considerando el establecimiento de lineamientos y pautas para la clara definición de requerimientos, aspecto crucial para la mejora de los tiempos de entrega, satisfacción del cliente, disminución de los costos y de exceso de trabajo.

Todo lo explicado anteriormente permitió formular el siguiente planteamiento:

Tomando en cuenta el alto ritmo de trabajo del Departamento de Desarrollo de Soluciones Electorales de LA EMPRESA, ¿qué solución podría plantearse para mejorar la calidad de los proyectos desarrollados considerando las mejores prácticas del PMI (2008) y manteniendo los lineamientos establecidos por las metodologías ágiles para el desarrollo de software?

Como consecuencia directa del planteamiento anterior surgen las siguientes interrogantes:

- ✓ ¿En qué grado cumplen los proyectos del Departamento de Desarrollo de Soluciones Electorales con los procesos de la gestión de la calidad definidos por el PMI (2008)?
- ✓ ¿Qué requisitos de calidad deben tomarse en consideración para el desarrollo de soluciones electorales, bien sea por lineamientos de LA EMPRESA, estándares para el desarrollo de software o por normativas nacionales e internacionales que rigen a los sistemas de votación?

- ¿Qué lineamientos podrían definirse dentro de la gestión de la calidad de los proyectos de soluciones electorales, de manera que resulte favorable en el desarrollo de las mismas?

- Una vez diseñada la solución ideal en cuanto a gestión de la calidad, ¿qué actividades podrían llevarse a cabo para realizar seguimiento y control del desempeño y puesta en práctica de dicha solución?

1.2 Justificación del Proyecto

Garantizar la calidad en los sistemas de votaciones electorales es un aspecto de gran envergadura tomando en consideración que se pone en juego el derecho y el deber de los ciudadanos al ejercer el voto, así como también la transparencia y correctitud de los sistemas de totalización de resultados una vez concluido el proceso de votación.

El fin primordial del presente trabajo fue lograr el diseño de un plan que permita mejorar la calidad de los proyectos de soluciones que LA EMPRESA provee como valor agregado para los procesos electorales que se llevan a cabo en diversos países. La investigación permitió diagnosticar el grado de cumplimiento de los diferentes procesos de la Gestión de la Calidad en los proyectos y, evaluar el nivel de calidad que la empresa ofrece con sus soluciones electorales.

Por su parte, elaborar un plan de la calidad acorde a la metodología ágil usada para la implantación de proyectos de desarrollo del software electoral, podría facilitar con su adecuada implantación una disminución en la incidencia de fallas, el exceso de trabajo de los desarrolladores y pruebistas, así como el tiempo y el dinero invertido innecesariamente para la corrección de errores.

Por otra parte, con el uso de un plan, la ejecución de los proyectos se enfocaría en la satisfacción del cliente con el producto final y se lograría una mayor organización y

control en la calidad de los entregables, a través del uso adecuado de métricas e indicadores de gestión.

Finalmente, es importante tener claro que la gestión de la calidad no abarca solamente el producto (software) del proyecto como entregable, también incluye la calidad del proyecto como un todo, tomando en cuenta sus *stakeholders*. Otorgarle relevancia a la gestión de la calidad dentro de un proyecto evita problemas mayores y/o consecuencias negativas para los *stakeholders* del proyecto, como las siguientes señaladas en el PMBOK (2008):

1. Hacer que el equipo del proyecto trabaje en exceso para cumplir con los requisitos del cliente puede ocasionar un importante desgaste de los empleados, errores o reprocesos.
2. Realizar apresuradamente las inspecciones de calidad planificadas para cumplir con los objetivos del cronograma del proyecto puede generar errores no detectados. (p. 166)

1.3 Objetivos del Proyecto

1.3.1 Objetivo General

Diseñar un plan de la calidad para los proyectos del Departamento de Desarrollo de Soluciones Electorales de LA EMPRESA.

1.3.2 Objetivos Específicos

- ✓ Evaluar los procesos de gestión de la calidad de los proyectos del Departamento de Desarrollo de Soluciones Electorales basándose en las mejores prácticas establecidas por el PMI (2008).
- ✓ Identificar los requerimientos de calidad que debe satisfacer la gestión de la calidad de los proyectos del departamento.

- ✓ Desarrollar los lineamientos requeridos para el plan de la calidad para los proyectos de soluciones electorales.
- ✓ Definir las actividades que permitan llevar seguimiento y control del plan elaborado.

1.4 Alcance del Proyecto

Este estudio se limitó a la elaboración de un Plan de la Calidad para el Departamento de Desarrollo de Soluciones Electorales de LA EMPRESA. Geográficamente, el diseño del plan estuvo enfocado a la sucursal ubicada en la ciudad de Caracas. No se contempló como parte de la investigación, la implantación ni el seguimiento y control del plan, sólo su diseño, por lo que la ejecución del mismo quedará bajo la responsabilidad de LA EMPRESA.

CAPÍTULO II. MARCO TEÓRICO Y CONCEPTUAL

2.1 Antecedentes de la Investigación

Dentro de la Gerencia de Proyectos, se han encontrado diversidad de trabajos enfocados en la gestión de la calidad en proyectos de desarrollo de software, entre ellos se pueden señalar los siguientes (mostrados en orden cronológico):

Gómez (2004) elaboró el trabajo denominado "Marco Referencial para Evaluación y Control de la Calidad en Proyectos de Servicios de Tecnología de Información", en el cual define lineamientos prácticos que ayuden a alcanzar el éxito en los proyectos de Tecnología de Información, disminuyendo incidentes y tratando de cumplir con las exigencias planteadas por los clientes.

Montañez (2006) propuso el "Diseño de un Modelo para el Control de la Calidad de los Proyectos de Desarrollo de Software en las Organizaciones de Software del Estado Venezolano", donde define una metodología para llevar el control de la calidad de los proyectos de desarrollo de software de los entes gubernamentales en Venezuela, a través del establecimiento de métricas y listas de verificación que le permitirían medir el éxito de los proyectos en sus diferentes fases.

Gamardo (2007) presentó el trabajo "Evaluación de la Calidad de la Información de la Página Web de Recursos Humanos y Elaboración de Propuesta para Implantación de Mejores Prácticas basadas en Normas y Técnicas de Comercio Electrónico B2B (negocio a negocio) orientadas al recurso humano. Caso de Estudio: Organización Aeronáutica", en el cual se parte de un diagnóstico de la calidad a través de la aplicación de cuestionarios para su posterior análisis, lo cual le permitiría definir una propuesta con mejores prácticas basadas en la norma COVENIN-ISO 9001:2000 de Sistemas de Gestión de la Calidad.

Adicionalmente, Díaz (2008) realizó el trabajo denominado "Plan de la Calidad para la Mejora del Desarrollo de Software", en el cual propone la utilización del modelo CMMI (Modelo Integrado de Madurez de la Capacidad) para la optimización de los procesos relacionados con el desarrollo de software.

Finalmente, González (2010) diseñó un Plan de la Calidad para un sistema de información en su trabajo llamado "Plan de la Calidad para la Seguridad de la Información en el Ciclo de Vida del Sistema de Información que Maneja Mayor Volumen de Datos para la Empresa en Estudio".

Por su parte, la implantación de los fundamentos de la Gerencia de Proyectos definidos en el PMBOK (2008) en proyectos tecnológicos basados en metodologías ágiles, ha significado un arduo trabajo para profesionales y gerentes de proyectos especializados en desarrollo de software.

Se ha dedicado mucho esfuerzo para lograr la integración entre lo que propone el PMI (2008) y los principios del Manifiesto Ágil, incluso, algunos especialistas lo han considerado como algo contradictorio imposible de combinar.

Sin embargo, se han encontrado voluntarios y promotores que sustentan la posibilidad de unificar metodologías ágiles con los principios del PMI (2008). Entre ellos se encuentran Jesse Fewell, quién logro conformar la *PMI Agile Community*, aceptada formalmente en la Conferencia Agile 2009 celebrada en Agosto de ese año. El fin principal de esta comunidad ha sido tratar de incluir los conceptos y principios de las metodologías ágiles a las buenas prácticas definidas por el PMI.

Un gran aporte y de gran influencia han sido considerados los trabajos elaborados por Mike Griffiths, siendo la publicación *Using Agile Alongside the PMBOK* (2004) su primer intento fallido para la creación de la *PMI Agile Community*. Tres (3) años después fueron suficientes para que Griffiths obtuviera la aprobación con su

publicación *Developments in Agile Project Management* (2007), la cual significó un paso decisivo para la creación de esta comunidad.

Otros movimientos han surgido luego de la creación de la *PMI Agile Community,* entre ellos la creación de la *Agile Community of Practice (CoP),* cuyo propósito ha sido instruir a expertos del PMI con conocimientos y destrezas en metodologías ágiles. Así como estos aportes en los que se ha avanzado a lo largo de los años, esta investigación pretende ser un valor agregado para lograr disminuir la brecha existente entre los principios de las metodologías ágiles y los fundamentos para la Gerencia de Proyectos del PMBOK (2008).

2.2 Marco Teórico-Conceptual

2.2.1 Fundamentos de la Gerencia de Proyectos

La Gerencia de Proyectos es definida por el PMI (2008) como "la aplicación de conocimientos, habilidades, herramientas y técnicas a las actividades del proyecto para cumplir con los requisitos del mismo". (p. 12). Ahora bien, para entender perfectamente este concepto, se debe tener claro lo que es un proyecto. Para ello, se presentan las siguientes definiciones:

"Un proyecto es un esfuerzo temporal que se lleva a cabo para crear un producto, servicio o resultado único." (PMI, 2008, p. 11)

"Un proyecto es un trabajo que realiza la organización con el objetivo de dirigirse hacia una situación deseada. Se define como un conjunto de actividades orientadas a un fin común, que tienen un comienzo y una terminación". (Palacios, 2005, p. 17)

"Un proyecto es un esfuerzo por lograr un objetivo específico mediante una serie especial de actividades interrelacionadas y la utilización eficiente de los recursos". (Gido y Clements, 2003, p. 4)

Los proyectos en general presentan las siguientes características:

- ✓ El inicio y el fin están bien definidos.
- ✓ El resultado final del proyecto es un producto, servicio o entregable único.
- ✓ Involucra por lo menos a una persona, a una unidad organizativa o a toda una organización.
- ✓ Ser realiza para alcanzar por lo menos un objetivo.
- ✓ Existe un cliente.

El PMI, mediante el PMBOK (2008), el cual ha sido considerado como una guía con mejores prácticas aplicadas por profesionales con amplia trayectoria en dirección de proyectos, ha establecido una serie de pautas que pueden ser utilizadas como referencia a nivel profesional. Para ello, el PMI (2008) ha especificado cuarenta y dos (42) procesos, definiendo un proceso como "un conjunto de acciones y actividades interrelacionadas realizadas para obtener un producto, resultado o servicio predefinido." (p. 40)

Para cada proceso se describen una serie de entradas, las herramientas y técnicas que pueden ser usadas, y las salidas obtenidas como resultado de su aplicación. Los procesos son categorizados en 9 áreas de conocimiento (ver Tabla 1) y a su vez en cinco (5) grandes grupos, estos son: iniciación, planificación, ejecución, seguimiento y control y cierre.

Tabla 1 *Áreas de Conocimiento de la Gerencia de Proyectos*

Áreas de Conocimiento	
Alcance	Definición de lo que incluye y no incluye el proyecto.
Tiempo	Programa, calendario, entregas parciales y finales.
Costo	Estimados de costo, presupuesto, programa de erogaciones.
Calidad	Estándares relevantes, cómo cumplirlos y satisfacer los requerimientos.
Recursos Humanos	Equipo del proyecto que integra colaboradores tanto internos como externos y los roles y funciones de cada cual.

Áreas de Conocimiento	
Comunicación	Información requerida presentada en reportes o informes, quién la genera, quien la recibe, con qué frecuencia la entregamos, juntas, medios de distribución, etc.
Riesgo	Amenazas por controlar, oportunidades que capitalizar y planes de contingencia.
Abastecimientos	Estrategias de contratación, cotizaciones, concursos, contratos y administración de contratos.
Integración	Administración de cambios, lecciones aprendidas e integración de todas las áreas.

Fuente: Chamoun, 2007, p. 33

El **Grupo de Procesos de Iniciación** está formado por dos (2) procesos que permiten definir un nuevo proyecto o una nueva fase de un proyecto ya existente. Estos son: Desarrollar el Acta de Constitución del Proyecto e Identificar a los Interesados.

El **Grupo de Procesos de Planificación** está formado por los procesos requeridos para establecer el alcance del proyecto, definir los objetivos y especificar los planes necesarios para alcanzar dichos objetivos. Contiene veinte (20) procesos en total.

El **Grupo de Procesos de Ejecución** lo conforman aquellos procesos destinados a llevar a cabo todas las actividades necesarias para cumplir con la planificación previamente establecida. Contiene un total de ocho (8) procesos.

Por su parte, el **Grupo de Procesos de Seguimiento y Control** está compuesto por diez (10) procesos, los cuales son requeridos para dar seguimiento del desempeño del proyecto o fase del proyecto, detectar cambios a tiempo y controlar desviaciones y cambios que sean requeridos para continuar con el curso del mismo.

Por último, el **Grupo de Procesos de Cierre** contiene los procesos realizados para finalizar todas las actividades, con el objetivo de cerrar formalmente el proyecto o

una fase del mismo. Sus procesos son dos (2): Cerrar Proyecto o Fase y Cerrar las Adquisiciones.

Los Grupos de Procesos están relacionados entre sí, encontrándose que las salidas de algunos procesos de un grupo forman parte de los insumos a ser usados por procesos de otro grupo.

En la Tabla 2 se muestran todos los procesos de la Gerencia de Proyectos con el área de conocimiento a la cual pertenecen y su correspondencia con los cinco (5) grupos.

Tabla 2 *Correspondencia entre Grupos de Procesos y Áreas de Conocimiento de la Dirección de Proyectos*

Áreas de Conocimiento	Grupos de Procesos de la Gerencia de Proyectos				
	Iniciación	Planificación	Ejecución	Seguimiento y Control	Cierre
Gestión de la Integración del Proyecto	- Desarrollar el Acta de Constitución del Proyecto	- Desarrollar el Plan para la Dirección del Proyecto	- Dirigir y Gestionar la Ejecución del Proyecto	- Monitorear y Controlar el Trabajo del Proyecto - Realizar el Control Integrado de Cambios	- Cerrar Proyecto o Fase
Gestión del Alcance del Proyecto		- Recopilar Requisitos - Definir el Alcance - Crear la EDT		- Verificar el Alcance - Controlar el Alcance	
Gestión del Tiempo del Proyecto		- Definir las Actividades - Secuenciar las Actividades - Estimar los Recursos de las Actividades - Estimar la Duración de las Actividades - Desarrollar el Cronograma		- Controlar el Cronograma	
Gestión de los Costos del Proyecto		- Estimar los Costos - Determinar el Presupuesto		- Controlar los Costos	
Gestión de la Calidad del Proyecto		- Planificar la Calidad	- Realizar el Aseguramiento de Calidad	- Realizar el Control de Calidad	
Gestión de los RRHH del Proyecto		- Desarrollar el Plan de Recursos Humanos	- Adquirir el Equipo del Proyecto - Desarrollar el Equipo del Proyecto - Dirigir el Equipo del Proyecto		
Gestión de las Comunicaciones del Proyecto	- Identificar a los Interesados	- Planificar las Comunicaciones	- Distribuir la Información - Gestionar las Expectativas de los Interesados	- Informar el Desempeño	

Áreas de Conocimiento	Grupos de Procesos de la Gerencia de Proyectos				
	Iniciación	Planificación	Ejecución	Seguimiento y Control	Cierre
Gestión de los Riesgos del Proyecto		- Planificar la Gestión de Riesgos - Identificar los Riesgos - Realizar el Análisis Cualitativo de Riesgos - Realizar el Análisis Cuantitativo de Riesgos - Planificar la Respuesta a los Riesgos		- Monitorear y Controlar los Riesgos	
Gestión de las Adquisiciones del Proyecto		- Planificar las Adquisiciones	- Efectuar las Adquisiciones	- Administrar las Adquisiciones	- Cerrar las Adquisiciones

Fuente: PMI, 2008, p.46

Por razones inherentes a la presente investigación sólo se ahondará un poco más en el área de conocimiento de la Gestión de la Calidad en Proyectos. Para ello, se debe tener claro el concepto de calidad, el cual se define como:

"Grado en que un conjunto de **características** inherentes cumple con los **requisitos**" (ISO 9000:2005, p. 8); definiendo a su vez un requisito como una "necesidad o expectativa establecida, generalmente implícita u obligatoria". (ISO 9000:2005, p. 8).

2.2.1.1 Gestión de la Calidad en Proyectos

La gestión de la calidad según el PMI (2008) "incluye los procesos y actividades de la organización ejecutante que determinan responsabilidades, objetivos y políticas de calidad a fin de que el proyecto satisfaga las necesidades por las cuales fue emprendido." (p. 166)

Al hablar de gestión de la calidad en proyectos debe tomarse en consideración la definición de políticas, normas, procedimientos y actividades que a través de la mejora continua permitirán que el o los productos finales de los proyectos cumplan con los objetivos requeridos.

El PMI (2008) define tres (3) procesos de gestión de la calidad, estos son:

Planificar la Calidad: proceso en el cual se identifican todos los requisitos de calidad y se documenta la manera en que se velará por el cumplimiento de éstos. En la Figura 1 pueden observarse las entradas, herramientas y técnicas y salidas de este proceso.

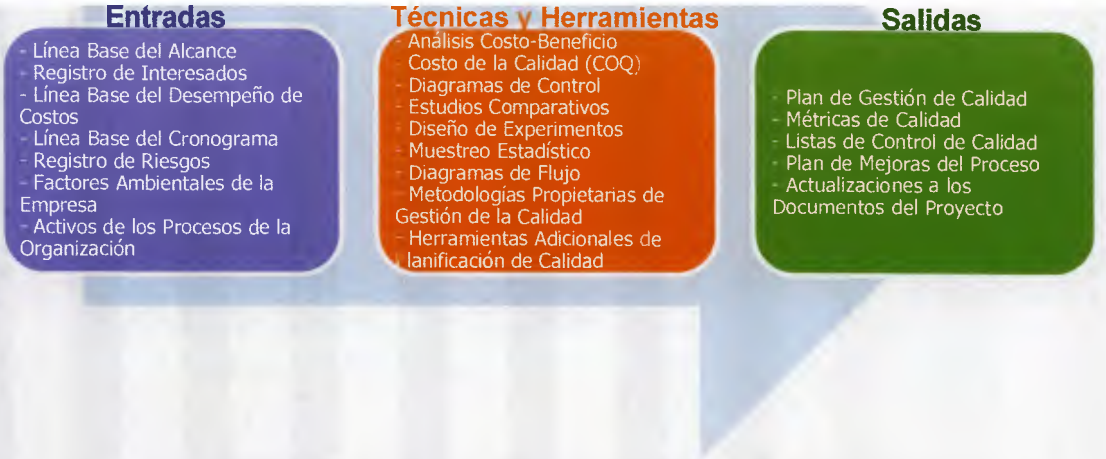

Figura 1 Planificar la Calidad: Entradas, Herramientas y Técnicas, y Salidas.
Fuente: PMI, 2008, p. 169.

Realizar el Aseguramiento de la Calidad: proceso en el que se auditan los requisitos de calidad y los resultados obtenidos una vez aplicadas las medidas de control de calidad, con el fin de garantizar la correcta utilización de las normas de calidad. En este proceso se llevan a cabo por otra parte actividades de mejora continua cuando sea requerido. En la Figura 2 pueden observarse las entradas, herramientas y técnicas y salidas de este proceso.

Figura 2 Realizar el Aseguramiento de la Calidad: Entradas, Herramientas y Técnicas, y Salidas.
Fuente: PMI, 2008, p. 177.

Realizar el Control de Calidad: en este proceso se monitorean las actividades de calidad, con el fin de verificar el adecuado cumplimiento de las mismas e indicar acciones correctivas cuando sea requerido. En la Figura 3 pueden observarse las entradas, herramientas y técnicas y salidas de este proceso.

Figura 3 Realizar el Control de Calidad: Entradas, Herramientas y Técnicas, y Salidas.
Fuente: PMI, 2008, p. 181.

2.2.1.2 Plan de la Calidad

Según lo referenciado en la norma ISO 10005 (2005) un Plan de la Calidad es un "documento que especifica cuales procesos, procedimientos y recursos asociados se aplicarán, por quién y cuándo, para cumplir los requisitos de un proyecto, producto, proceso o contrato" (p.3).

Por su parte, la norma ISO 10005 (2005) especifica que el desarrollo de un Plan de la Calidad requiere del cumplimiento de una serie de pautas y la consideración de varios aspectos descritos a continuación:

Identificar la necesidad de un Plan de la Calidad: se debe indicar la razón de ser del plan, el por qué de su creación y la necesidad que será cubierta con su elaboración.

Identificar las entradas del Plan de la Calidad: requisitos y requerimientos para el Plan de la Calidad, disponibilidad de recursos, evaluación de riesgos, necesidades de los *stakeholders*, otros planes de la calidad y documentos de la organización que sean pertinentes al caso.

Alcance del Plan de la Calidad: descripción de lo que se incluirá y de lo que no se incluirá dentro del plan.

Preparación del plan: donde se deben considerar los siguientes aspectos:

- ✓ Iniciación: se refiere a la especificación de la persona responsable del plan, identificación de los involucrados y de las actividades de gestión de la calidad.

- ✓ Documentación del plan: se describen como se llevarán a cabo las actividades a través de la creación de documentos con especificación de procedimientos.

- ✓ Responsabilidades: se identifican roles y funciones a cada uno de los involucrados.

- ✓ Coherencia y Compatibilidad: fase en la que se acuerda el formato y se verifica la concordancia del plan con el alcance definido. Además se garantiza que dicho plan es compatible con otros documentos existentes.

- ✓ Presentación y Estructura: se refiere al formato en el que el plan será presentado y estructura.

2.2.1.3 Indicadores de Gestión

Un indicador es definido por Beltrán (s.f.) como "la relación entre las variables cuantitativas o cualitativas, que permite observar la situación y las tendencias de cambio generadas en el objeto o fenómeno observado, respecto de objetivos y metas previstos e influencias esperadas". (pp. 35-36)

Por su parte, Ximenez y Taioli (1998) señalan que "los indicadores son simples razones o ratios entre dos variables asociadas a un mismo sistema, cada una de las cuales mide por separado un determinado comportamiento del mismo, que es de interés relacionar entre sí." (p. 8)

Una vez citado el concepto de indicadores, se puede ahondar en el concepto de indicadores de gestión, los cuales pueden ser definidos como medidas que reflejan la relación existente entre ciertas variables, se calculan con el fin de determinar el comportamiento de dichas variables y obtener resultados que permitan evaluar situaciones o tendencias de acuerdo a los objetivos establecidos en una organización o durante la gestión de un proyecto.

Los indicadores en general poseen las siguientes características:

- ✓ Nombre: Aquello que identifica el indicador. Debe ser único.

- ✓ Forma de Cálculo: Se refiere a la expresión matemática (indicadores cuantitativos) con la que se calculará el indicador o cómo éste estará representado.

- ✓ Unidades: Es la manera en que se expresa el valor de un indicador.

- ✓ Glosario: Se refiere a toda la documentación que permite definir todos los factores que son usados para el cálculo de un indicador facilitando su comprensión.

2.2.2 Nociones Generales Sobre Desarrollo de Proyectos de Software

Una vez definidos los conceptos de Gerencia de Proyectos utilizados para esta investigación, se indagará en aspectos relevantes relacionados con los proyectos de desarrollo de software, el uso de metodologías ágiles y aportes que se han hecho en la industria del software para garantizar la calidad de los entregables.

2.2.2.1 Metodologías Ágiles para el Desarrollo de Software

En el ámbito de desarrollo de software era muy común basarse en metodologías centradas en la generación de documentos con especificaciones claras de entregables que reflejaran los requerimientos de los usuarios, la definición de notaciones y modelado de la información, todo esto como un paso previo a la creación (generación de código fuente) de los entregables que formarían en conjunto el software requerido por los clientes.

En sus inicios esas metodologías fueron efectivas, y llenaron el vacío existente cuando era necesario establecer un puente que sirviera de modelado entre los requerimientos de un usuario y los insumos a ser usados por el o los programadores que implementarían la solución final que cubriera dichos requerimientos.

Estas metodologías, generalmente llamadas tradicionales han dejado de usarse debido a la rigurosidad y a los lentos tiempos de respuesta ante cambios, tomando en consideración que es muy común enfrentarse en departamentos de desarrollo de software a tiempos desafiantes y a cambios que requieren tiempos de respuesta acelerados, donde las metodologías tradicionales no pueden ser utilizadas a cabalidad.

Para Febrero de 2001, se celebró en Utah (EEUU) una reunión entre diecisiete (17) expertos que definieron el término "ágil" como respuesta ante la tendencia en cuanto a desarrollo de software, ofreciendo una alternativa a las metodologías tradicionales. El objetivo principal de la reunión era esbozar los valores y principios que deberían permitir a los equipos desarrollar software rápidamente y respondiendo a los cambios que pudieran surgir a lo largo del proyecto. (Canós, Letelier y Sánchez, 2003).

Posteriormente, se formó *The Agile Alliance*, una organización sin fines de lucro que creó un manifiesto que sustenta las bases para desarrollo de software a través de metodologías ágiles, conocido como Manifiesto Ágil.

El contenido del Manifiesto Ágil tomado de su sitio web se cita a continuación:

> Estamos descubriendo mejores maneras de desarrollar software mediante su construcción y ayudando a que otras personas lo construyan. A través de este trabajo hemos llegado a valorar:
>
> **Individuos e interacciones** sobre procesos y personas
> **Software funcionando** sobre documentación comprensiva
> **Colaboración del cliente** sobre negociación de contrato
> **Responder al cambio** sobre seguir un plan
>
> Esto es, mientras que existe valor en los ítems de la derecha, valoramos más los ítems de la izquierda.

En base a lo descrito en el manifiesto anterior, los autores definieron doce (12) principios a seguir dentro de una metodología ágil, los cuales se listan textualmente del sitio web del mismo sitio web:

- ✓ La mayor prioridad es satisfacer al cliente mediante la entrega temprana y continua de software con valor.
- ✓ Se acepta que los requisitos cambien, incluso en etapas tardías del desarrollo. Los procesos ágiles aprovechan el cambio para proporcionar ventaja competitiva al cliente.
- ✓ Se debe entregar software funcional frecuentemente, entre dos semanas y dos meses, con preferencia al periodo de tiempo más corto posible.
- ✓ Los responsables de negocio y los desarrolladores deben trabajar juntos de forma cotidiana durante todo el proyecto.
- ✓ Los proyectos se desarrollan en torno a individuos motivados. Hay que darles el entorno y el apoyo que necesitan, y confiarles la ejecución del trabajo.
- ✓ El método más eficiente y efectivo de comunicar información al equipo de desarrollo y entre sus miembros es la conversación cara a cara.
- ✓ El software funcionando es la medida principal de progreso.
- ✓ Los procesos ágiles promueven el desarrollo sostenible. Los promotores, desarrolladores y usuarios deben ser capaces de mantener un ritmo constante de forma indefinida. La atención continua a la excelencia técnica y al buen diseño mejora la agilidad.
- ✓ La simplicidad, o el arte de maximizar la cantidad de trabajo no realizado, es esencial.
- ✓ Las mejores arquitecturas, requisitos y diseños emergen de equipos auto-organizados.
- ✓ A intervalos regulares el equipo reflexiona sobre cómo ser más efectivo para a continuación ajustar y perfeccionar su comportamiento en consecuencia.

En la tabla 3 se encuentran resumidas las diferencias entre las metodologías tradicionales y las metodologías ágiles.

Tabla 3 *Diferencias entre las Metodologías Ágiles y las Metodologías Tradicionales*

Metodologías Ágiles	Metodologías Tradicionales
Basadas en heurísticas provenientes de prácticas de producción de código	Basadas en normas provenientes de estándares seguidos por el entorno de desarrollo
Especialmente preparados para cambios durante el proyecto	Cierta resistencia a los cambios.
Impuestas internamente (por el equipo)	Impuestas externamente
Proceso menos controlado, con pocos principios	Proceso mucho más controlado, con numerosas políticas/normas

Metodologías Ágiles	Metodologías Tradicionales
No existe un contrato tradicional o al menos es bastante flexible	Existe un contrato prefijado
El cliente es parte del equipo de desarrollo	El cliente interactúa con el equipo de desarrollo mediante reuniones
Grupos pequeños (<10 integrantes) trabajando en el mismo sitio	Grupos grandes y posiblemente distribuidos
Pocos artefactos	Más artefactos
Pocos roles	Más roles
Menos énfasis en la arquitectura del software	La arquitectura del software es esencial y se expresa mediante modelos

Fuente: Canós y cols., 2003, p.4

2.2.2.2 Aseguramiento de la Calidad en Metodologías Ágiles

El uso de metodologías tradicionales para el desarrollo de software lleva inmersa la definición de un conjunto de procesos y el modelado de los mismos, lo cual dependiendo del tipo de metodología seleccionada pudiera resultar muy extenso y poco flexible ante los cambios que pudieran ser requeridos una vez iniciada la implantación.

Ambler (2005) hace referencia a un reporte publicado por *Standish Group* donde se refleja que en los proyectos en el área de la tecnología existe una alta tasa de fallos con el uso de procesos prescritos y bien definidos, por lo que de ser así no se estarían cumpliendo en su totalidad los objetivos fijados al inicio.

Por otra parte, Ambler (2005) en su artículo intenta demostrar como a través del uso de metodologías ágiles para el desarrollo de proyectos de software es posible generar entregables de alta calidad, para ello, describe tres (3) técnicas a través de las cuales esto sería posible, estas son[2]: *Refactoring*, *Test-Driven Development* (TDD) y *Agile Model Driven Development* (AMDD). De acuerdo a lo tomado de dicho artículo se puede sintetizar lo siguiente:

[2] Para evitar perder la semántica por traducción, se mantendrán los nombres de las técnicas en inglés.

Refactoring

Esta técnica consiste en realizar pequeños cambios en el código fuente del proyecto, con el fin de redefinir el código para que sea más legible por los desarrolladores, manteniendo la semántica del mismo. Es importante tomar en cuenta que una vez realizados los cambios en el código fuente, las funcionalidades modificadas deben conservar el comportamiento que tenían antes de realizar el cambio.

El principio en el que se basa la técnica de *Refactoring* es en el de mantener la alta calidad del código fuente, lo cual permite al desarrollador trabajar con mayor comodidad y le da claridad al requerir modificar alguna parte del código, disminuyendo así la probabilidad de ocurrencia de errores humanos que pudieran generar fallos en la aplicación. Actualmente esta técnica es aplicada para el desarrollo de proyectos dentro del departamento en estudio.

Test-Driven Development

A través de esta técnica se obliga al programador de algún requerimiento a definir una serie de pruebas funcionales antes de empezar el desarrollo de las tareas requeridas. La idea principal es elaborar pruebas que harían fallar la aplicación para posteriormente, a través de un proceso evolutivo ir realizando modificaciones en el código fuente hasta que se logre un buen comportamiento de la funcionalidad dentro del sistema. En la Figura 4 puede observarse el resumen de los pasos a seguir para su aplicación.

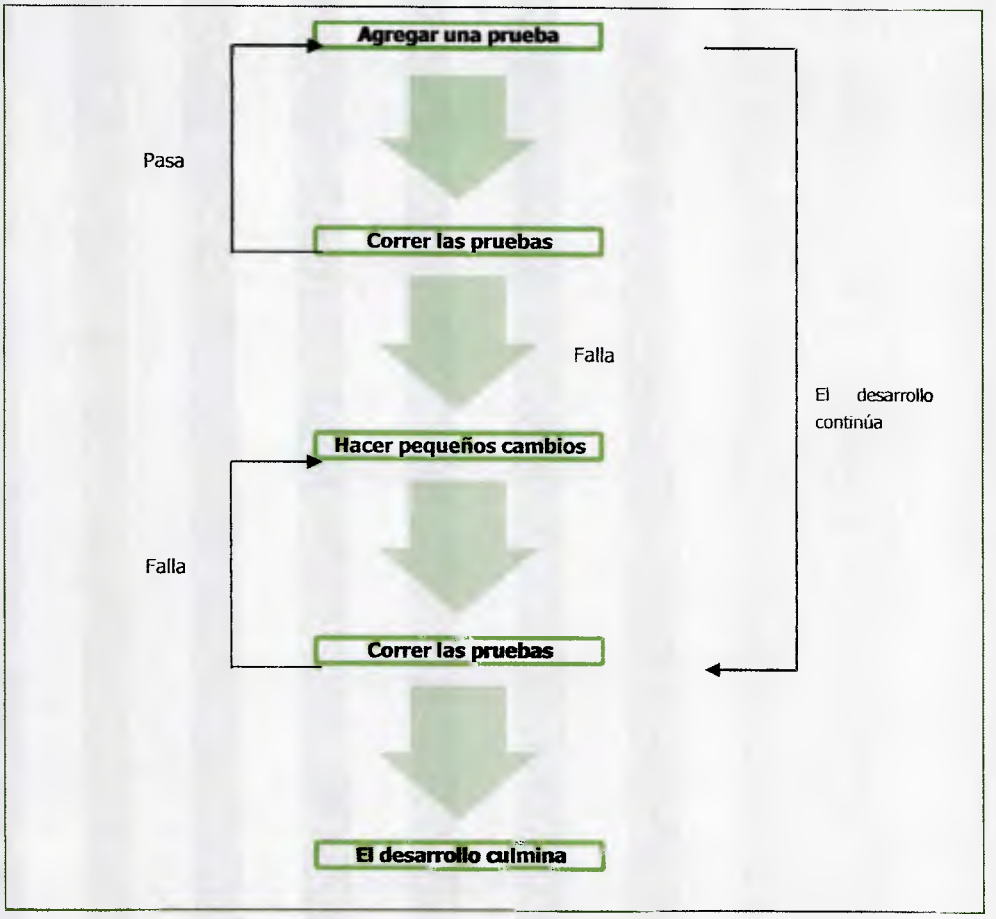

Figura 4 Ciclo de Vida de TDD
Fuente: Ambler, 2005, p. 36.

Esta técnica posee varias ventajas, entre ellas que se obliga al desarrollador a ver un requerimiento de manera funcional antes de empezar a programar y a probar su correcto funcionamiento. Además, puede ser usada posteriormente a la técnica de *Refactoring* para verificar a través de las pruebas que el comportamiento del sistema se mantiene luego de los cambios realizados.

Agile Model Driven Development (AMDD)

Esta metodología permite que los desarrolladores de software hagan un modelado de los requerimientos del usuario junto a los *stakeholders* sin requerir documentación extensa; la Figura 5 muestra el ciclo de vida.

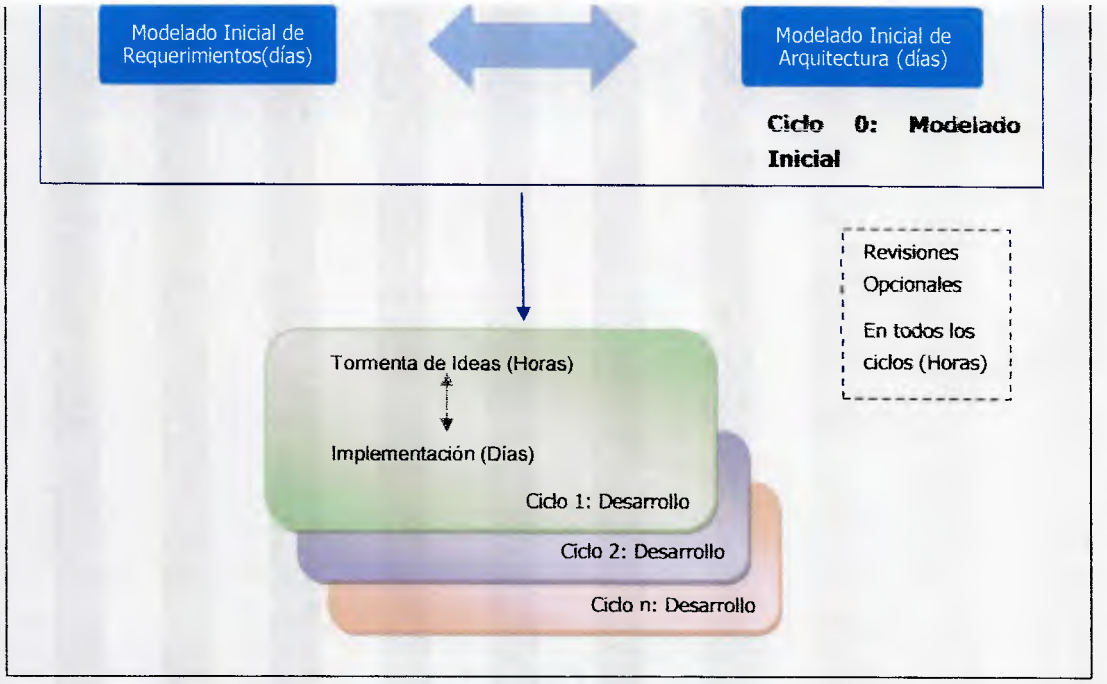

Figura 5 Ciclo de vida de AMDD
***Fuente*: Ambler, 2005, p. 37.**

Se parte de un modelado inicial donde los desarrolladores establecen los requerimientos del cliente y los requerimientos de arquitectura de manera sencilla, resumida y específica.

Posteriormente, el desarrollador inicia la implementación de los requerimientos. Periódicamente, cuando sea requerido, se realizan reuniones con el cliente donde se afinan detalles de implementación y se mejora la documentación existente. En caso de ser requerido se hacen revisiones opcionales en cada ciclo de desarrollo. Esta técnica permite avanzar de manera eficiente el desarrollo de requerimientos y a su vez se mantiene la documentación estrictamente necesaria.

2.2.2.3 Calidad en Proyectos de Software

Para hablar de calidad en proyectos de software, se debe partir del concepto de calidad de software. Aquí se presentan varias definiciones:

"La calidad del software es el grado con el que un sistema, componente o proceso cumple los requerimientos especificados y las necesidades o expectativas del cliente o usuario". (IEEE, Std 610-1990, p. 6).

Por su parte, la norma ISO/IEC 9126-1 (2001) la define como "la totalidad de características de un producto de software que tienen como habilidad, satisfacer necesidades explícitas o implícitas". (p. 4)

Finalmente, Pressman (1998) da el siguiente concepto: "concordancia con los requisitos funcionales y de desempeño explícitamente establecidos, estándares de desarrollo explícitamente documentados y características implícitas que se esperan de cualquier software desarrollado profesionalmente". (p. 772)

Sintetizando lo expresado arriba, se puede dar el siguiente concepto: la calidad de software se define como el grado en que un entregable de software o el software como un todo, cumple con los lineamientos establecidos y, a su vez, cubre las expectativas del cliente, de manera que éste se sienta satisfecho con lo producido.

El estándar ISO/IEC 9126-1 (2001) enumera seis (6) características que debe tener un producto de software para que este sea considerado de calidad, estas son:

- ✓ Funcionalidad: Es el nivel de cumplimiento del producto de software con el conjunto de requisitos funcionales y requerimientos establecidos por el cliente.

- ✓ Fiabilidad: Es el grado que se espera que el software mantenga su desempeño ante ciertas condiciones establecidas en un momento dado.

- ✓ Usabilidad: Se mide por el esfuerzo requerido para aprender a usar el software para alcanzar objetivos específicos con efectividad, eficiencia y satisfacción en un contexto de uso especificado.

- ✓ Eficiencia: Es la capacidad del producto de software para hacer un uso adecuado de los recursos, manteniendo el rendimiento esperado en un momento dado.

- ✓ Mantenibilidad: Se refiere al esfuerzo requerido para hacer modificaciones en el producto de software y la facilidad asociada a la implantación de mejoras, cambios en el código fuente, corrección de errores, entre otros.

- ✓ Portabilidad: Es el grado de facilidad con el que un software puede ser utilizado en diferentes ambientes (plataformas) y que este mantenga el comportamiento esperado.

CAPÍTULO III. MARCO METODOLÓGICO

3.1 Tipo de Investigación

El tipo de investigación utilizado para este proyecto fue de Investigación-Desarrollo, la cual según lo expuesto por Valarino, Yáber y Cemborain (2010): "tiene como propósito indagar sobre las necesidades del ambiente interno o entorno de una organización (investigación), para luego desarrollar una solución que pueda aplicarse a ella (desarrollo)." (pp. 69-70)

En relación a lo anterior y tomando en cuenta los objetivos expuestos, la investigación estuvo orientada a:

1. La evaluación de la gestión de la calidad de varios proyectos con la finalidad de obtener un diagnóstico de la situación (investigación), lo cual serviría de insumo para la siguiente fase,

2. Diseño de un plan que se considerara como una mejora a la situación descrita, así como la especificación de los mecanismos para llevar seguimiento y control de dicho plan (desarrollo).

3.2 Diseño de Investigación

De acuerdo a los tipos de datos recolectados, el diseño de la investigación se caracterizó por ser de campo. Balestrini (2001) define estos diseños como aquellos que:

> permiten establecer una interacción entre los objetivos y la realidad de la situación de campo; observar y recolectar los datos directamente de la realidad, en su situación natural; profundizar en la comprensión de los hallazgos encontrados con la aplicación de instrumentos; y proporcionarle

> al investigador una lectura de la realidad objeto de estudio más rica en cuanto al conocimiento de la misma, para plantear hipótesis futuras en otros niveles de investigación. (p. 132)

De acuerdo al planteamiento anterior, al ser el diseño de esta investigación de campo, se planteó como parte de los objetivos, recolectar información a través de diferentes técnicas e instrumentos, esto con el fin de obtener un diagnóstico de la realidad de la situación, en este caso, de la Gestión de la Calidad de los proyectos del Departamento de Desarrollo de Soluciones Electorales de LA EMPRESA.

Por otra parte, el diseño de esta investigación se categorizó como transeccional descriptivo, de acuerdo a lo establecido por Hernández, Fernández y Baptista (1995):

> Los diseños transeccionales descriptivos tienen como objetivo indagar la incidencia y los valores en que se manifiesta una o más variables. (...) nos presentan un panorama del estado de una o más variables en uno o más grupos de personas, objetos (...) o indicadores en un determinado tiempo. (p. 193)

A su vez, tomando el enfoque de Balestrini (2001), el diseño de la investigación fue de tipo no experimental, para lo cual el autor expone:

> Es posible situar dentro de los diseños de campo, los diseños no experimentales en el cual se ubican los estudios exploratorios, descriptivos, diagnósticos, evaluativos, los causales e incluimos a los proyectos factibles, donde se observan los hechos estudiados tal como se manifiestan en su ambiente natural, y en este sentido no se manipulan de manera intencional las variables. (pp. 131-132)

Como síntesis, de acuerdo a los planteamientos anteriores, el presente estudio se caracterizó por ser de tipo no experimental, de campo, transeccional descriptivo ya que con los objetivos especificados se pretendía describir una variable en un momento dado. El fin principal de este estudio fue el diseño de un plan de la calidad una vez evaluado el desempeño de los proyectos dentro del departamento, dado un

momento específico en el tiempo, no se realizaron estudios comparativos ni se establecieron relaciones entre variables de estudio.

3.3 Población y Muestra

Balestrini (2001) define una población como "cualquier conjunto de elementos de los cuales pretendemos indagar y conocer sus características, o una de ellas, y para el cual serán válidas las conclusiones obtenidas de la investigación". (p. 137). Adicionalmente, indica que "no es posible extraer conclusiones en relación a una población, si previamente no se identifican con precisión la naturaleza de las unidades que la integran." (p. 137)

Según lo expuesto anteriormente, la unidad de análisis de este estudio estuvo constituida por los proyectos de software electorales del Departamento SAES de LA EMPRESA, siendo a su vez la población o universo de estudio.

Con relación a una muestra, Hernández, Fernández y Baptista (1995) se refiere a ella como "un subgrupo de la población" (p. 212).

Al ser el universo de estudio una población pequeña para el análisis, no se requiere tomar una muestra de ésta, tomando como base lo expuesto por Hurtado (2010) al considerar que no es necesario el muestreo cuando:

> La población además de ser conocida es accesible, todos sus miembros pueden ubicarse.
> La población es relativamente pequeña, de modo que puede ser abarcada en el tiempo y con los recursos del investigador. (p. 140)

3.4 Operacionalización de Variables

En la Tabla 4 se especifican las variables consideradas para este estudio, así como su dimensionamiento y los indicadores usados para medirlas.

Tabla 4 *Operacionalización de Variables*

Variable	Dimensiones	Indicadores	Preguntas
Gestión de la Calidad en Proyectos (Parte A)	Planificación de la Calidad	Grado de cumplimiento con las buenas prácticas del PMBOK en cuanto a las entradas, técnicas y herramientas, y salidas del proceso Planificación de la Calidad	Para los proyectos ejecutados en el departamento ¿se ha elaborado formalmente un Plan de Gestión de la Calidad? De no ser así, ¿de qué manera se vela por el cumplimiento de los estándares de calidad exigidos por los clientes? De ser así, ¿qué información está contenida en dicho documento? ¿Qué técnicas se aplicaron para la elaboración del documento? ¿Qué insumos se han utilizado como entradas para su elaboración?
	Aseguramiento de la Calidad	Grado de cumplimiento con las buenas prácticas del PMBOK en cuanto a las entradas, técnicas y herramientas, y salidas del proceso Aseguramiento de la Calidad	Cuando se solicitan cambios en los procesos y productos de los proyectos ¿De qué forma quedan registrados (documentos, plantillas, etc)? En caso de que los cambios no

Variable	Dimensiones	Indicadores	Preguntas
			puedan realizarse, ¿de qué manera se informa a los interesados el motivo por el cual estos no pudieron ser ejecutados? ¿Qué actividades se llevan a cabo para garantizar el cumplimiento de las políticas y exigencias de calidad definidas? ¿Se siguen los criterios y lineamientos establecidos durante la planificación de la calidad?
	Control de Calidad	Grado de cumplimiento con las buenas prácticas del PMBOK en cuanto a las entradas, técnicas y herramientas, y salidas del proceso Control de la Calidad	¿De qué manera se verifica durante la ejecución de los proyectos que se cumplan con los parámetros de calidad mínimos establecidos? ¿Se utilizan métricas y/o indicadores? De ser así, ¿cuáles son? Cuando se deben realizar cambios de alcance en los

Variable	Dimensiones	Indicadores	Preguntas
			proyectos o acciones correctivas, ¿de qué manera se registran dichos cambios? ¿Qué técnicas y herramientas se utilizan para realizar control de calidad en los proyectos (pruebas, listas de revisión, diagramas, etc)? ¿Qué mecanismos se utilizan como insumo para verificar y controlar el cumplimiento de los requerimientos de calidad de los productos y los procesos dentro de los proyectos? ¿De qué manera se informa a los involucrados los avances de los proyectos y el estatus de los productos de software?
Calidad de Software (Parte B)	Funcionalidad	Adecuación, exactitud, interoperabilidad, conformidad, seguridad	¿ Cuáles deficiencias considera que existen en la aplicación y de qué manera se puede garantizar la calidad en el software, tomando en consideración los
	Confiabilidad	Nivel de madurez, tolerancia a fallas,	

Variable	Dimensiones	Indicadores	Preguntas
		recuperación	siguientes lineamientos: • Funcionalidad • Confiabilidad • Usabilidad • Eficiencia • Mantenibilidad • Portabilidad
	Usabilidad	Comprensibilidad, facilidad de aprender, operabilidad	
	Eficiencia	Tiempos de respuesta, gestión de los recursos	
	Mantenibilidad	Capacidad de análisis, capacidad de modificación, estabilidad, facilidad de prueba	
	Portabilidad	Adaptabilidad, facilidad de instalación, conformidad, capacidad de reemplazo	

3.5 Etapas del Proyecto

Como parte de la metodología para la planificación de este proyecto se ha tomado en cuenta lo propuesto por Valarino y cols. (2010) para trabajos de Investigación-Desarrollo, dándole a su vez un enfoque hacia la Gerencia de Proyectos, identificándose cuatro (4) grandes etapas: proyecto, investigación, desarrollo y cierre.

A continuación, se resumen cada una de las etapas o principales paquetes de trabajo del proyecto de investigación especificando para cada una de ellas su propósito, las técnicas e instrumentos de recolección de datos considerados.

3.5.1 Etapa I: Proyecto

En esta etapa se desarrollaron los cuatro (4) primeros capítulos del presente trabajo, los cuales constituyeron la base de la investigación. Se partió de la elaboración de la propuesta de proyecto, donde se describieron: el problema, la justificación y los objetivos de la investigación. Además se desarrollaron los marcos teórico, metodológico y organizacional.

Para la elaboración de esta etapa, se realizaron consultas a expertos y se obtuvo asesoría de profesores especialistas en el área, específicamente en Metodologías de Investigación. Por otra parte, se consultó material informativo a través recursos electrónicos (páginas web), trabajos relacionados, estándares definidos y otros libros especializados en la temática abordada.

3.5.2 Etapa II: Investigación

En la etapa de investigación se realizó la evaluación y el diagnóstico del problema, así como el análisis de requerimientos para la Gestión de la Calidad en el entorno de la situación.

El proceso de evaluación consistió en la aplicación de dos entrevistas grupales (grupos focales de tres personas cada uno). Para ello, se utilizó un instrumento aprobado por expertos, el cual contenía una serie de preguntas que sirvieron como base para el desarrollo de dichas entrevistas. La selección de las preguntas partió de la identificación de variables a evaluar: Gestión de la Calidad en Proyectos y Calidad de Software, para posteriormente dimensionarlas y establecer indicadores que pudieran servir como métricas de cumplimiento.

En la primera entrevista se buscó analizar las debilidades y fortalezas en cuanto a Gestión de la Calidad en los proyectos. Esta entrevista fue realizada al Gerente de Desarrollo del Departamento y a los Líderes de Producto del área de Calidad de Software de los proyectos.

La segunda entrevista tuvo como finalidad identificar las debilidades en la calidad de software, así como determinar las mejoras que pudieran aplicarse para lograr un producto de mayor calidad. Para ello se seleccionó un grupo de desarrolladores de software del departamento, los cuales dieron sus diferentes puntos de vista acerca de la problemática encontrada y a su vez aportaron soluciones que pudieran resultar efectivas para solventar la situación.

La idea de usar grupos focales de discusión como técnica para la recolección de datos, permitió establecer tormentas de ideas, identificación de fallas y mejoras que pudieran aplicarse durante la ejecución de proyectos dentro del departamento. Adicionalmente, facilitó la buena interacción entre los involucrados que serviría como insumo para la generación de conocimiento.

Como paso posterior a las entrevistas, se analizaron los resultados obtenidos y se elaboró un informe, el cual puede ser encontrado en el capítulo V de este trabajo.

3.5.3 Etapa III: Desarrollo

Esta etapa se basó en el diseño de un plan de la calidad y en el establecimiento de mecanismos de seguimiento y control que serán usados una vez que el plan sea implantado.

Como insumo principal de esta etapa se utilizó el informe de análisis e interpretación de resultados, desarrollado en la etapa anterior; además se recopiló información bibliográfica que pudiera servir de insumo para esta fase y a su vez enriqueciera el apartado de bases teóricas de este documento.

3.5.4 Etapa IV: Cierre

Esta fase consistió en la evaluación del proyecto de elaboración del plan de la calidad, en la cual se verificó que lo elaborado cumplió con los objetivos generales y específicos trazados.

Por otra parte, se elaboraron las conclusiones y las recomendaciones del trabajo y posteriormente se ensambló todo el documento para su revisión y entrega final.

3.6 Estructura Desagregada de Trabajo

Una vez explicado el tipo y el diseño de la investigación, se presentará a continuación la metodología usada para cumplir con los objetivos planteados en el estudio.

En la Figura 6 se puede observar la Estructura Desagregada de Trabajo (EDT) utilizada, y a su vez en el Anexo C se encontrará el diccionario de la EDT, donde se describen cada uno de los paquetes de trabajo contenidos en esta.

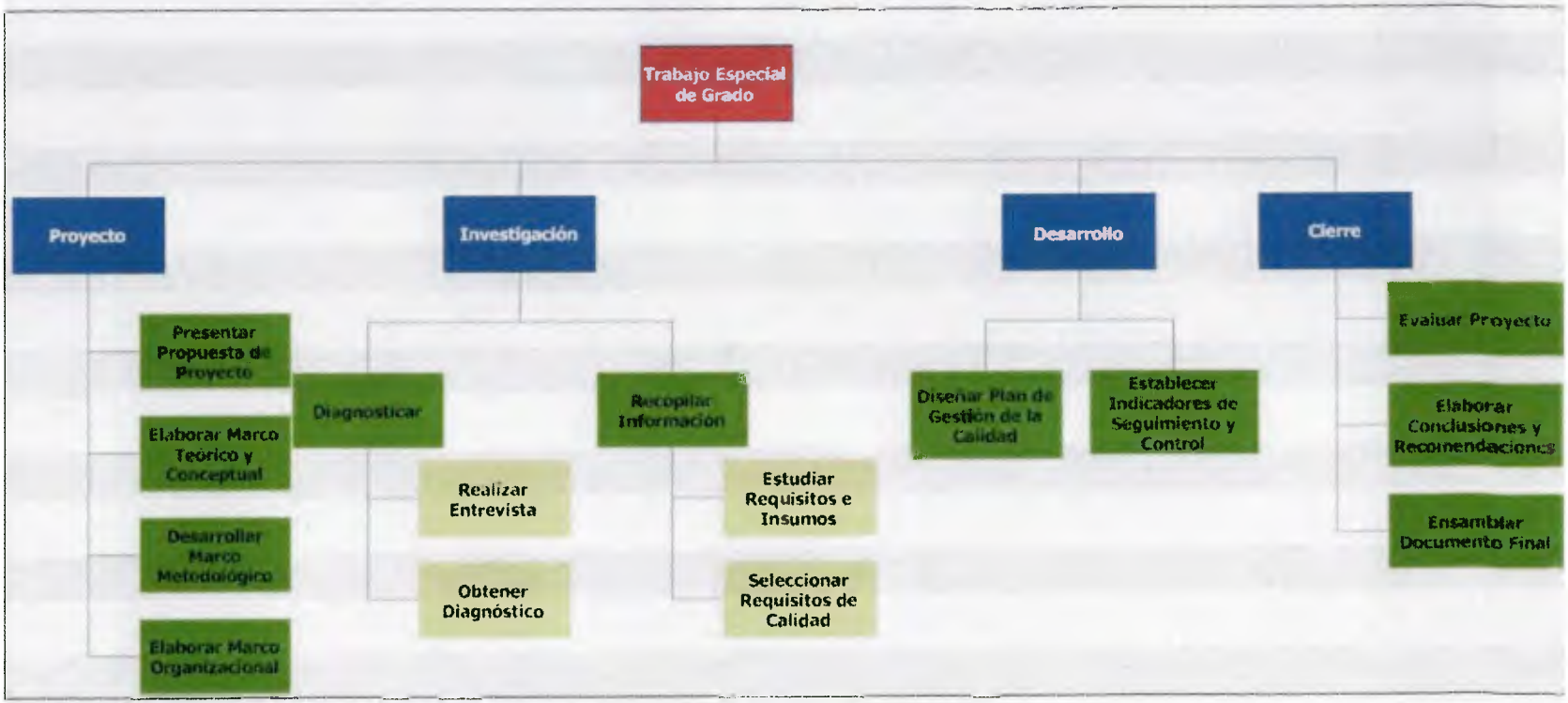

Figura 6 Estructura Desagregada de Trabajo

3.7 Entregables y Criterios de Aceptación

A continuación se describe el listado de entregables considerados para cubrir los objetivos de la investigación, así como los criterios tomados en cuenta para su aceptación en el proyecto.

3.7.1 Entregable Final

3.7.1.1 Plan de la Calidad

Documento que describe los procesos, lineamientos y recursos requeridos para cumplir con los requisitos de los proyectos del departamento de Desarrollo de Soluciones Electorales de LA EMPRESA, así como los responsables de aplicarlos.

Debía contener los formatos y plantillas a usar para plasmar los requerimientos de usuario, una definición clara de los responsables y las actividades a su cargo, así como la descripción de los mecanismos de seguimiento y control a usar.

El plan de la calidad debía contemplar los lineamientos establecidos por el estándar ISO 10005(2005), por lo que se tenía que especificar:

- ✓ Alcance del plan.
- ✓ Entradas para el plan.
- ✓ Objetivos de calidad esperados.
- ✓ Identificación de responsables y descripción de roles.
- ✓ Definición y control de documentos, así como los lineamientos para su elaboración, presentando los respectivos formatos y plantillas a usar cuando sea requerido.
- ✓ Pautas para el almacenamiento de registros de un proyecto.
- ✓ Gestión de los recursos.
- ✓ Procedimientos para el levantamiento de requerimientos de usuario.

- ✓ Aspectos a considerar para el desarrollo de software.
- ✓ Pautas a seguir para el proceso de pruebas de funcionalidades de software.
- ✓ Mecanismos de seguimiento y control.
- ✓ Auditoría del plan elaborado.

Criterios de Aceptación

El documento debía ser entregado en formato pdf y a su vez impreso y encuadernado.

El plan elaborado debía ser claro y preciso, definiría técnicas y procedimientos flexibles, sencillos y alineados con las metodologías ágiles usadas en el Departamento de Desarrollo de Soluciones Electorales.

Los formatos y plantillas a definir no podían significar una elevada carga de trabajo para las personas que deban llenarlas, por lo que el contenido requerido en las mismas debía ser muy conciso.

3.7.2 Sub-entregables

3.7.2.1 *Modelo de Preguntas para Entrevista de Gestión de la Calidad*

El modelo de preguntas se planteó como una guía para la entrevista, cuyo fin era medir en cada proyecto seleccionado el grado de cumplimiento de las mejores prácticas del PMI (2008) en cuanto a la gestión de la calidad. Se esperaba obtener un listado de preguntas abiertas que sirvieran como insumo para guiar el desenvolvimiento de la entrevista.

Criterios de Aceptación

Las preguntas seleccionadas debían permitir evaluar la variable "Gestión de la Calidad en Proyectos" de acuerdo a las dimensiones e indicadores establecidos en su operacionalización, siguiendo lo especificado en el PMBOK (2008). Ver Tabla 4 de Operacionalización de Variables (Pág. 38).

A su vez, el listado de preguntas (instrumento) tenía que ser validado y aprobado por dos (2) expertos en Gerencia de Proyectos y/o Metodología de Investigación antes de su aplicación.

3.7.2.2 Modelo de Preguntas para Entrevista de Calidad de Software

El modelo de preguntas se planteó con el fin de recolectar ideas y sugerencias que permitieran mejorar la calidad del producto de software dentro de los proyectos. Se esperaba obtener un listado de preguntas abiertas que sirvieran como insumo para guiar el desenvolvimiento de la entrevista.

Criterios de Aceptación

Las preguntas seleccionadas permitirían evaluar la variable "Calidad de Software" de acuerdo a las dimensiones e indicadores establecidos en su operacionalización, siguiendo lo especificado por la norma ISO/IEC 9126-1 (2001). Ver Tabla 4 de Operacionalización de Variables (Pág. 38).

A su vez, el listado de preguntas (instrumento) tenía que ser validado y aprobado por dos (2) expertos en Gerencia de Proyectos y/o Metodología de Investigación antes de su aplicación.

3.7.2.3 Informe de Análisis de Resultados

Documento que recopiló la información relevante obtenida de las entrevistas realizadas, así como las conclusiones obtenidas de dichos resultados.

Criterios de Aceptación

El documento debía estar dividido en dos (2) secciones; la primera sección estaría enfocada en la evaluación del nivel de cumplimiento de lo propuesto en el PMBOK (2008) en cuanto a Gestión de la Calidad para los proyectos del departamento en estudio, para posteriormente elaborar el diagnóstico y las conclusiones usando el criterio objetivo de un experto en Gerencia de Proyectos.

Para la obtención del diagnóstico se debía evaluar cada proceso definido por el PMI (2008) en cuanto a Gestión de la Calidad, considerando: Planificación de la Calidad, Aseguramiento de la Calidad y Control de Calidad; por lo que se asignaría una puntuación objetiva a cada proceso de acuerdo al nivel de cumplimiento obtenido en la entrevista, siguiendo la escala de la Tabla 5.

Tabla 5 *Escala de Evaluación de Aplicación de la Metodología PMBOK (2008)*

Nivel de Aplicación	Puntuación
Muy Bajo	1
Bajo	2
Medio	3
Alto	4
Muy Alto	5

Para cada proceso se explicaría de manera narrativa los motivos por los cuales se asignó la puntuación, así como la forma en que se aplicaría lo descrito por cada proceso en los proyectos del departamento.

Adicionalmente, se debían elaborar gráficos comparativos que reflejaran la puntuación obtenida con respecto a la ponderación de la tabla anterior, de manera que se pudieran identificar gráficamente las brechas más importantes para cada proceso.

Posteriormente, se debía determinar el nivel de aplicación de manera global en cuanto a Gestión de la Calidad, tomando en cuenta la puntuación obtenida para cada uno de los procesos, identificando la brecha no alcanzada y dar un diagnóstico final del nivel de aplicación de acuerdo a la escala anterior.

La segunda sección del informe contendría un resumen de los aspectos más relevantes de la entrevista de evaluación de la Calidad de Software, resaltando las debilidades encontradas en los proyectos. De igual forma, se debía elaborar un listado de todos los aspectos que deberían tomarse en consideración dentro del departamento para lograr un producto de mejor calidad de software, de acuerdo al aporte de los entrevistados.

3.7.2.4 Matriz de Indicadores de Seguimiento y Control

Como documento anexo al plan de la calidad, y como parte de la estrategia de seguimiento y control definida en el mismo, se tenía que elaborar una matriz con la definición de los indicadores a tomar en cuenta durante el proceso de gestión.

Criterios de Aceptación

La matriz debía contener:

- ✓ Nombre del Indicador
- ✓ Definición (concepto/descripción)
- ✓ Frecuencia de Medición
- ✓ Fórmula o Técnica de Cálculo
- ✓ Unidad de Medida

- ✓ Responsable

3.8 Cronograma de Actividades

En la Figura 7 se puede observar el cronograma de actividades utilizado para este proyecto, basándose en la desagregación de la EDT.

	Task Name	Duration	Start	Finish	Predecessors
1	Trabajo Especial de Grado	168 days	Mon 27/09/10	Wed 18/05/11	
2	Proyecto	36 days	Mon 27/09/10	Mon 15/11/10	
3	Presentar Propuesta de Proyecto	15 days	Mon 27/09/10	Fri 15/10/10	
4	Elaborar propuesta de proyecto	15 days	Mon 27/09/10	Fri 15/10/10	
5	Fase de Presentación de Propuesta de Proyecto elaborada	0 days	Fri 15/10/10	Fri 15/10/10	4
6	Elaborar Marco Teórico y Conceptual	12 days	Mon 18/10/10	Tue 02/11/10	
7	Desarrollar marco teórico y conceptual	12 days	Mon 18/10/10	Tue 02/11/10	5
8	Fase de Elaboración de Marco Teórico y Conceptual culminada	0 days	Tue 02/11/10	Tue 02/11/10	7
9	Desarrollar Marco Metodológico	15 days	Tue 26/10/10	Mon 15/11/10	
10	Elaborar marco metodológico	15 days	Tue 26/10/10	Mon 15/11/10	5,7SS+50%
11	Fase Desarrollo de Marco Metodológico elaborada	0 days	Mon 15/11/10	Mon 15/11/10	10
12	Elaborar Marco Organizacional	10 days	Mon 18/10/10	Fri 29/10/10	
13	Desarrollar marco organizacional	10 days	Mon 18/10/10	Fri 29/10/10	4
14	Fase de Elaboración de Marco Organizacional finalizada	0 days	Fri 29/10/10	Fri 29/10/10	13
15	Etapa de Proyecto concluida	0 days	Mon 15/11/10	Mon 15/11/10	8,11,14,5
16	Investigación	61 days	Mon 10/01/11	Mon 04/04/11	
17	Diagnosticar	44 days	Mon 10/01/11	Thu 10/03/11	
18	Realizar Entrevistas	32 days	Mon 10/01/11	Tue 22/02/11	
19	Elaborar modelo de preguntas	5 days	Mon 10/01/11	Fri 14/01/11	15
20	Validar instrumento	20 days	Mon 17/01/11	Fri 11/02/11	19
21	Realizar entrevistas	7 days	Mon 14/02/11	Tue 22/02/11	20
22	Entrevistas realizadas	0 days	Tue 22/02/11	Tue 22/02/11	21
23	Obtener Diagnóstico	12 days	Wed 23/02/11	Thu 10/03/11	
24	Analizar resultados obtenidos	12 days	Wed 23/02/11	Thu 10/03/11	22
25	Diagnóstico obtenido	0 days	Thu 10/03/11	Thu 10/03/11	24
26	Fase de Diagnóstico finalizada	0 days	Thu 10/03/11	Thu 10/03/11	22,25
27	Recopilar Información	17 days	Fri 11/03/11	Mon 04/04/11	
28	Estudiar Requisitos e Insumos	17 days	Fri 11/03/11	Mon 04/04/11	
29	Investigar lineamientos, estándares y criterios de calidad de softwar	7 days	Fri 11/03/11	Mon 21/03/11	26
30	Buscar procedimientos internos establecidos por la empresa	5 days	Tue 22/03/11	Mon 28/03/11	29
31	Analizar mejores prácticas y lecciones aprendidas	5 days	Tue 29/03/11	Mon 04/04/11	30
32	Requisitos e Insumos estudiados	0 days	Mon 28/03/11	Mon 28/03/11	30,29
33	Seleccionar Requisitos de Calidad	4 days	Tue 29/03/11	Fri 01/04/11	
34	Seleccionar información de utilidad	4 days	Tue 29/03/11	Fri 01/04/11	32
35	Requisitos de Calidad definidos	0 days	Fri 01/04/11	Fri 01/04/11	34
36	Fase de Recopilación concluida	0 days	Fri 01/04/11	Fri 01/04/11	35
37	Etapa de Investigación culminada	0 days	Fri 01/04/11	Fri 01/04/11	36,26
38	Desarrollo	20 days	Mon 04/04/11	Fri 29/04/11	
39	Diseñar Plan de la Calidad	15 days	Mon 04/04/11	Fri 22/04/11	
40	Elaboración del plan	15 days	Mon 04/04/11	Fri 22/04/11	37
41	Fase de Diseño del Plan de la Calidad concluida	0 days	Fri 22/04/11	Fri 22/04/11	40
42	Establecer Indicadores de Seguimiento y Control	5 days	Mon 25/04/11	Fri 29/04/11	
43	Realizar matriz de indicadores	5 days	Mon 25/04/11	Fri 29/04/11	41
44	Fase de Establecimiento de Indicadores de Seguimiento y Control	0 days	Fri 29/04/11	Fri 29/04/11	43
45	Etapa de Desarrollo culminada	0 days	Fri 29/04/11	Fri 29/04/11	41,44
46	Cierre	13 days	Mon 02/05/11	Wed 18/05/11	
47	Evaluar Proyecto	4 days	Mon 02/05/11	Thu 05/05/11	
48	Realizar evaluacion del proyecto	4 days	Mon 02/05/11	Thu 05/05/11	45
49	Fase de Evaluación de Proyecto concluida	0 days	Thu 05/05/11	Thu 05/05/11	48
50	Elaborar Conclusiones y Recomendaciones	2 days	Fri 06/05/11	Mon 09/05/11	
51	Establecer conclusiones y recomendaciones de la investigación	2 days	Fri 06/05/11	Mon 09/05/11	49
52	Fase de Elaboración de Conclusiones y Recomendaciones termina	0 days	Mon 09/05/11	Mon 09/05/11	51
53	Ensamblar Documento Final	7 days	Tue 10/05/11	Wed 18/05/11	
54	Armar y revisar documento final	7 days	Tue 10/05/11	Wed 18/05/11	52
55	Fase de Ensamblado de Documento Final finalizada	0 days	Wed 18/05/11	Wed 18/05/11	54
56	Etapa de Cierre culminada	0 days	Wed 18/05/11	Wed 18/05/11	55
57	Trabajo especial de grado concluido	0 days	Wed 18/05/11	Wed 18/05/11	56

Figura 7 Cronograma de Actividades

3.9 Consideraciones Éticas y Legales

Para el desarrollo de la presente investigación se veló por el cumplimiento del acuerdo de confidencialidad de LA EMPRESA, así como los lineamientos definidos por

el PMI, los cuales se encuentran especificados en el código de ética del PMBOK (2008).

Toda la información recopilada dentro de este estudio se utilizó con fines académicos respetando los derechos de autor y de propiedad intelectual de los documentos referenciados.

CAPITULO IV. MARCO ORGANIZACIONAL

A continuación se describe la historia de la compañía en estudio, así como los pilares que la constituyen y su estructura organizacional. Dicha información fue tomada de la página web de LA EMPRESA.

4.1 Reseña Histórica

En Venezuela, para el año 2000, como respuesta a la existencia de un nicho no abarcado del mercado que uniera los avances de la tecnología con las necesidades gubernamentales, surge LA EMPRESA, la cual se ha convertido en una compañía multinacional que diseña y despliega soluciones tecnológicas orientadas a facilitar que los gobiernos cumplan, con la mayor eficiencia posible, sus compromisos ante los ciudadanos. Es uno de los proveedores de tecnología más avanzada, con amplia trayectoria y experiencia comprobada en Estados Unidos, Latinoamérica, África, Asia y el Caribe.

Fue fundada como un grupo de investigación y desarrollo, especializado en la integración de sistemas, se convirtió en una empresa sólida de primera categoría con cientos de empleados y laboratorios de ingeniería alrededor del mundo.

En el año 2000, el fundador y CEO, inició la compañía apalancándose en su inmensa fortaleza de investigación y desarrollo, y posicionándola -en pocos años- como líder en la innovación de tecnologías para la prosperidad de las sociedades del mundo.

LA EMPRESA se involucra desde el diseño hasta la puesta en marcha de sus soluciones, garantizando el éxito de los proyectos. Cuenta con más de trescientos (300) empleados distribuidos en oficinas en Estados Unidos, Panamá, Barbados, Brasil, Venezuela, Reino Unido, Filipinas y Taiwán.

Con tecnología de vanguardia, LA EMPRESA garantiza procesos más eficientes y transparentes, a través de tres áreas: Soluciones Electorales, Soluciones de Gestión de Identidad y Seguridad Pública.

Soluciones Electorales

LA EMPRESA es la única compañía en el mundo que ejecuta todas las fases de una elección con máxima precisión y seguridad. Cuenta con las piezas necesarias para garantizar proyectos exitosos: tecnología, productos y servicios, pero sobre todo, conocimiento, compromiso y experiencia. Ha registrado más de 1500 millones de votos auditados, y su tecnología ha sido reconocida por importantes organizaciones de observación internacional.

Soluciones de Gestión de Identidad

LA EMPRESA solventa con la mejor tecnología las necesidades gubernamentales relacionadas al registro de los ciudadanos. Contiene todos los módulos necesarios para la recopilación automatizada de información: captura de datos, autenticación, transmisión, análisis de datos, incluyendo clasificación, migración, y depuración. Este enfoque garantiza la exactitud de los registros, y minimiza la posibilidad de irregularidades relacionadas al robo de identidad y fraude electoral.

Seguridad Ciudadana

LA EMPRESA diseña, desarrolla e implanta soluciones llave-en-mano de seguridad ciudadana que permitan extender el alcance de instituciones gubernamentales a cargo de la seguridad y así éstas puedan operar efectiva y coordinadamente. Para alcanzar este objetivo, LA EMPRESA proporciona una interesante gama de servicios potenciados por tecnología y cuenta con una amplia experiencia en gerencia e implantación de proyectos de envergadura, misión crítica y seguridad nacional.

4.2 Misión

"La misión de LA EMPRESA es traer eficiencia y transparencia a las sociedades del mundo, mediante la creación e implantación de tecnologías innovadoras."

4.3 Visión

"Imaginamos un mundo donde tecnologías de gran impacto social, contribuyen a un funcionamiento más elevado de la civilización."

4.4 Valores

Integridad, candor, compromiso, innovación, excelencia, trabajo en equipo, visión y manejo del personal.

4.5 Organigrama General de LA EMPRESA

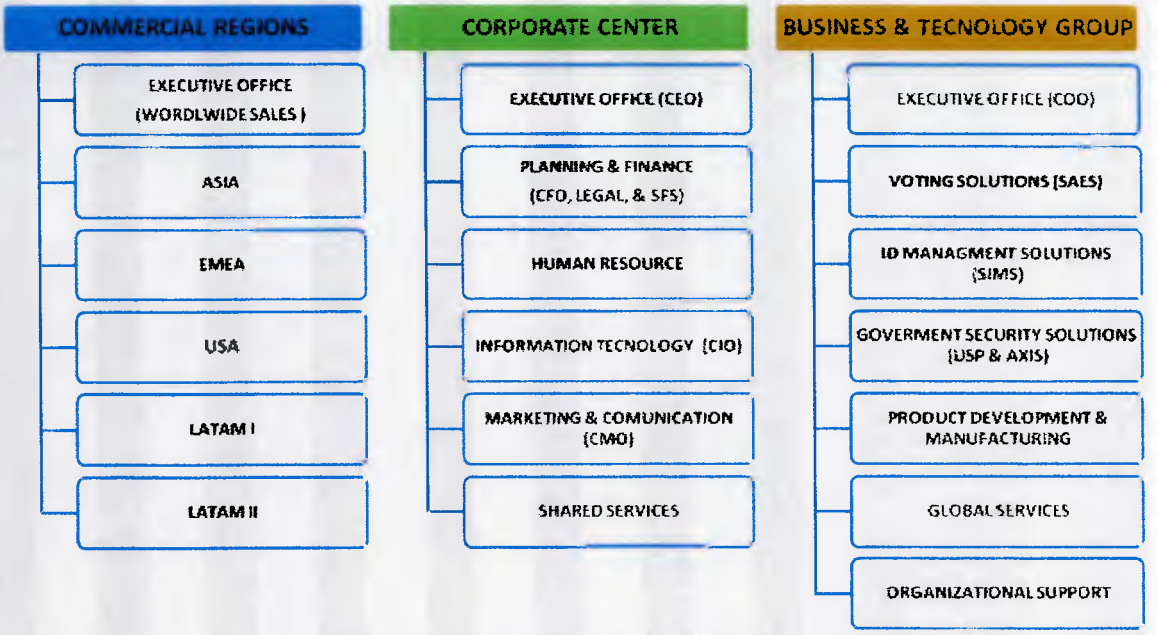

Figura 8 Organigrama General de LA EMPRESA
Fuente: Dpto. RRHH - LA EMPRESA, 2007.

4.6 Organigrama del Departamento de Desarrollo de Soluciones Electorales (SAES)

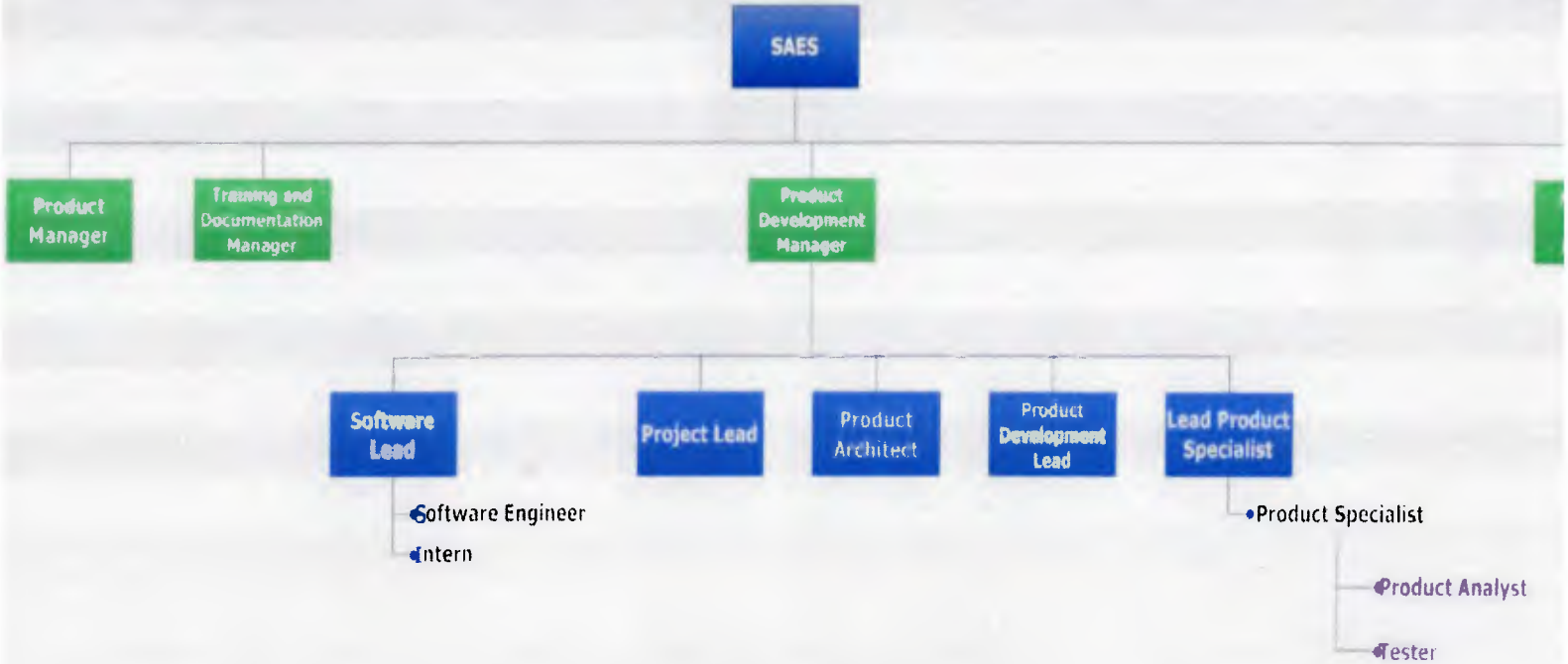

Figura 9 Organigrama Departamento SAES
Fuente: Dpto. RRHH - LA EMPRESA, 2007

CAPITULO V. ANALISIS DE LOS RESULTADOS

En el presente capítulo se describen los resultados obtenidos de las dos (2) entrevistas realizadas dentro del departamento en estudio para establecer posteriormente conclusiones en base a dichos resultados. El capítulo se encuentra dividido en dos (2) partes, la primera enfocada en el análisis de los resultados en referencia a la Gestión de la Calidad en los proyectos (Entrevista 1) y la segunda enfocada en la Calidad de Software (Entrevista 2).

5.1 Evaluación de la Gestión de la Calidad de los Proyectos

Para la entrevista realizada en este apartado se utilizó la dinámica de grupos focales de discusión, en la que participaron: el Gerente de Desarrollo del departamento y los Líderes de Producto pertenecientes al área de Calidad de Software de dicho departamento. La entrevista tuvo una duración aproximada de cuarenta y cinco (45) minutos y las preguntas usadas como guía durante la discusión se pueden observar en el Anexo D.

Las preguntas seleccionadas han sido utilizadas como indicadores para medir el grado de cumplimiento con las buenas prácticas del PMI (2008) en cuanto a las entradas, técnicas y herramientas, así como de las salidas de cada uno de los procesos de la Gestión de la Calidad. A continuación se analiza el nivel de aplicación de cada uno de los procesos utilizando un criterio objetivo como experto en Gerencia de Proyectos, basándose en la escala de ponderación de la Tabla 5 (ver Pág. 49).

5.1.1. Planificar la Calidad

5.1.1.1. Entradas

Como entradas de este proceso, el PMI en el PMBOK (2008) enumera las siguientes: línea base del alcance (con el enunciado del alcance, EDT y diccionario de la EDT), registro de interesados, línea base del desempeño de costos, línea base del cronograma, registro de riesgos, factores ambientales de la empresa y activos de los procesos de la organización.

De acuerdo a lo anterior, se puede identificar dentro del departamento, el registro de los interesados, en particular de los involucrados en velar por la calidad dentro de los proyectos, se maneja para ello un documento con la identificación de los roles de los *stakeholders*.

Por su parte, lo relacionado al desempeño de los costos, los riesgos y el cronograma es manejado por otro departamento, identificado como PMO (*Project Management Office*, Oficina de Gestión de Proyectos), el cual se encarga de llevar seguimiento y control de todos los proyectos de la compañía.

Con respecto al enunciado del alcance del proyecto, se puede manejar de manera formal o informal dependiendo de las exigencias del cliente. De acuerdo a lo expresado en la entrevista, muchas veces el inicio de un proyecto se lleva a cabo sin existir una exigencia previa o una necesidad del cliente, por el contrario, se toma la decisión de llevar a cabo un proyecto por decisiones estratégicas, por ejemplo, al descubrir una ventana de mercado. En otras ocasiones, si se mantienen buenas relaciones con el cliente, éste deja toda la responsabilidad de definir el alcance del proyecto a la compañía, siempre y cuando se cumpla con la premisa de llevar a cabo el proceso de la elección de manera exitosa. Sin embargo, otros clientes pueden ser un poco más formales y presentar la solicitud a través de documentos llamados RFP, donde se especifica lo requerido para cada proyecto.

En cuanto a los factores ambientales de la organización, no existen normas ni reglas relacionadas con la calidad de los proyectos. Los activos de los procesos de la organización que se toman en cuenta dentro de los proyectos son bases históricas y registro de lecciones aprendidas, información que se mantiene de manera informal, sin documentación explícita ni pautas para su elaboración.

De acuerdo a lo anterior, se puede concluir que para la planificación de la calidad se encuentran en su mayoría los insumos requeridos, más sin embargo, la mayor debilidad es que se mantienen de manera muy informal, en especial la línea base del alcance, que es considerado el insumo primordial para la Gestión de Proyectos. **Puntuación asignada: 4 puntos – Alto.**

5.1.1.2. Técnicas y Herramientas

Las técnicas y herramientas definidas por el PMI (2008) para la planificación de la calidad son: análisis de costo-beneficio, costo de la calidad, diagramas de control, estudios comparativos, diseño de experimentos, muestreo estadístico, diagramas de flujo y de afinidad, entre otros.

En este aspecto, dentro de los proyectos del departamento se considera un poco deficiente el uso de técnicas y herramientas para la planificación de la calidad, sin embargo, para los proyectos sí se realiza análisis de costo-beneficio, siendo esto responsabilidad de otra área de la compañía. **Puntuación asignada: 2 puntos – Bajo.**

5.1.1.3. Salidas

De acuerdo a lo definido por el PMI (2008), como salidas de la planificación de la calidad se tienen: el plan de gestión de la calidad, métricas de calidad, listas de control de calidad, plan de mejoras del proceso y la actualización de los documentos del proyecto.

Dentro del departamento en estudio no existe un documento formal que sea considerado como el plan de gestión de la calidad, sin embargo, se ha hecho énfasis que existen fragmentos o pequeños documentos informales para algunos proyectos, esta es una actividad en la cual se ha empezado a trabajar en el departamento, sin embargo, no posee un mayor nivel de prioridad con respecto al resto de las actividades que se realizan en el día a día. De la entrevista se puede extraer que: "siempre ha ido más rápido el cambio de las cosas que la documentación de éstas", lo cual suele ser característico cuando se trabaja a un ritmo flexible y acelerado, usando metodologías ágiles para el desarrollo de software.

Por otra parte, las métricas de calidad que se consideran dentro del proyecto son las que están asociadas directamente con el producto final (software), más no con el proceso. Por ejemplo: porcentaje de fallas del sistema reportadas y resueltas. **Puntuación asignada: 2 puntos – Bajo.**

En el Gráfico 1 puede observarse un resumen del puntaje obtenido para este proceso, así como las brechas existentes en cuanto a las entradas, técnicas y herramientas, y salidas del proceso. De acuerdo a la gráfica se puede inferir que las mayores deficiencias se encuentran en las técnicas y herramientas usadas para la Planificación de la Calidad, así como las salidas obtenidas como parte del proceso.

A pesar de existir un alto grado de cumplimiento con lo propuesto por el PMI (2008) en cuanto a las entradas del proceso, esta información no es aprovechada al máximo como soporte para una buena documentación que contemple la existencia de un Plan de Gestión de la Calidad.

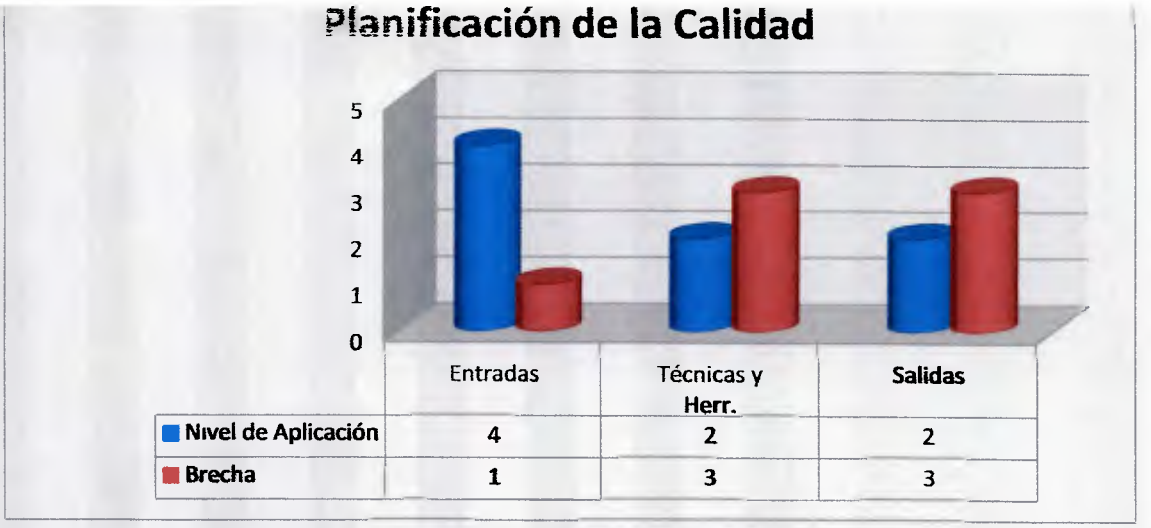

Gráfico 10 **Nivel de Aplicación del PMBOK (2008). Proceso: Planificación de la Calidad**

5.1.2. Realizar Aseguramiento de la Calidad

5.1.2.1. Entradas

El PMI (2008) define las siguientes entradas para el proceso de Realizar Aseguramiento de la Calidad: el plan de gestión de la calidad, el plan de mejoras del proceso, métricas de calidad, información sobre el desempeño del trabajo, así como las mediciones de control de calidad.

Considerando las debilidades encontradas en el departamento con relación al proceso de Planificación de la Calidad, en particular en las salidas del mismo, se puede concluir que existen debilidades en las entradas del proceso de Aseguramiento de la Calidad, ya que no existe un plan de gestión de la calidad y por ende, tampoco existe un plan de mejoras del proceso.

Las métricas de calidad usadas son las relacionadas con el producto de software, más no con los procesos. Tampoco se mantiene una documentación extensa de las mediciones de control de calidad, éstas se mantienen de manera informal. La

información del desempeño del trabajo es controlada por el departamento PMO, el cual se encarga de evaluar el avance del cronograma, el estado de los entregables del proyecto, así como los costos generados. **Puntuación asignada: 3 puntos – Medio.**

5.1.2.2. Técnicas y Herramientas

El PMI (2008) puntualiza que las técnicas y herramientas consideradas dentro del proceso de Aseguramiento de la Calidad son las mismas de los procesos de Planificación y Control de Calidad, así como también las auditorías de calidad y el análisis de los procesos para la mejora continua.

Dentro del departamento en estudio se han llevado a cabo propuestas como mejora de los procesos, las cuales han estado enfocadas en la mejora de la documentación. Estas actividades han sido propuestas por el Gerente de Desarrollo del departamento y forman parte de los objetivos asignados a todo el personal que labora en los proyectos, e influye en cierto porcentaje en la evaluación del desempeño que se realiza en la compañía semestralmente. Aunque es una actividad que no tiene alta prioridad y su nivel de ponderación es menor con respecto al resto de las actividades del día a día, es un proceso que se ha mejorado de manera progresiva.

Sin embargo, la mayoría de las técnicas que se llevan a cabo en cuanto a aseguramiento de la calidad están muy enfocadas al producto de software más allá del proceso. Éstas incluyen: auditorías por parte del cliente (si este lo solicita explícitamente), pruebas iniciales por parte de los desarrolladores, pruebas manuales (*testers* u otro personal encargado) y automatizadas (sistemas), pruebas de integración donde se verifica que todo funciona adecuadamente desde el principio hasta el final. También se hacen pruebas finales con la plataforma definitiva en ambiente de producción y usando data real, pruebas de ingeniería, simulacro

(minidespliegue de una elección, donde se verifica que toda la plataforma funciona correctamente).

De acuerdo a lo anterior, se puede inferir que el aseguramiento de la calidad se encuentra enfocado en el producto y no en los procesos, lo cual puede significar una gran debilidad dentro del proyecto. **Puntuación asignada: 3 puntos – Medio.**

5.1.2.3. Salidas

Según el PMI (2008), las salidas del proceso de Aseguramiento de la Calidad deben incluir: actualizaciones de los activos de los procesos de la organización, solicitudes de cambio, actualizaciones al plan para la dirección del proyecto y actualizaciones a los documentos del proyecto.

Basándose en lo descrito anteriormente, sólo se manejan solicitudes de cambio como medidas de corrección, prevención o de reparación de defectos del producto, estas son comunicadas vía correo electrónico, a través de un sistema automatizado que permite el almacenamiento y control de fallas reportadas (*Jira*); en otros casos estas solicitudes son manejadas de una manera más informal. Al no existir documentación formal para la gestión de la calidad dentro del departamento no se realizan actualizaciones a ningún documento. **Puntuación asignada: 2 puntos – Bajo.**

En el Gráfico 2 se puede observar la gráfica resumen con el puntaje obtenido en el proceso de Aseguramiento de la Calidad, en el que se refleja con claridad la gran deficiencia en las entradas de este proceso debido a la poca existencia de documentación como parte de la Planificación de la Calidad. A pesar de ello, se encuentran un (1) punto por encima las técnicas y herramientas así como las salidas de este proceso.

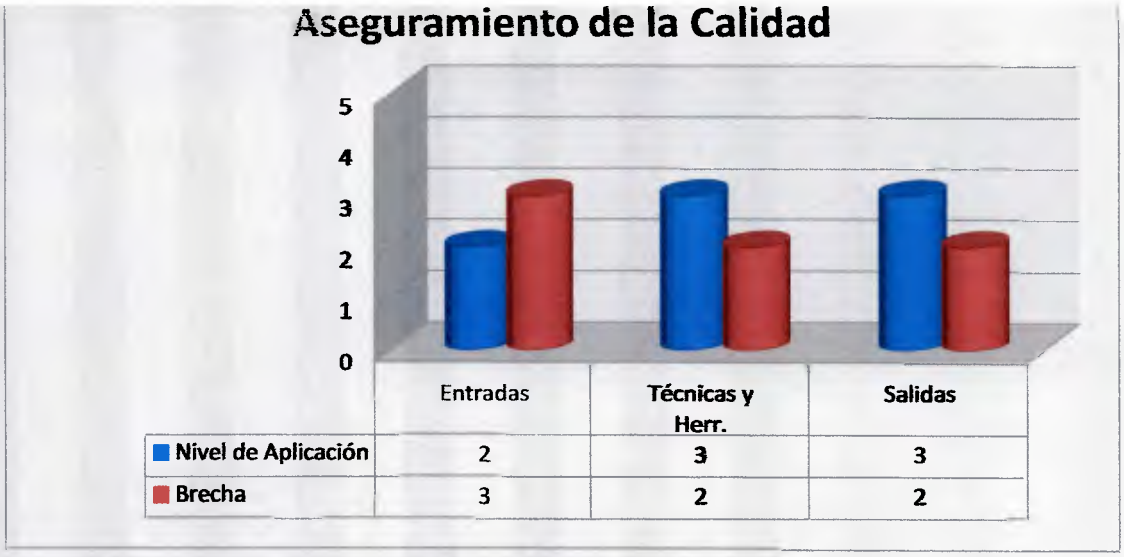

Gráfico 2 Nivel de Aplicación del PMBOK (2008). Proceso: Aseguramiento de la Calidad

5.1.3. Realizar Control de Calidad

5.1.3.1. Entradas

De acuerdo a lo descrito en el PMBOK (2008), las entradas para este proceso contemplan: el plan para la dirección del proyecto con especificaciones para el control de calidad, métricas de calidad, listas de control de calidad, mediciones del desempeño del trabajo, solicitudes de cambio aprobadas, los entregables y finalmente los activos de los procesos de la organización.

Considerando lo anterior, se puede recalcar que para el control de calidad de los proyectos del departamento se toman en cuenta los entregables, las solicitudes de cambio aprobadas y algunas métricas de calidad asociadas directamente con el producto. No se realizan mediciones del desempeño para todas las áreas de un proyecto y entre los activos de los procesos de la organización no existe una normativa o estándar usado para el control de calidad. **Puntuación asignada: 3 puntos – Medio.**

5.1.3.2. Técnicas y Herramientas

Las técnicas y herramientas usadas para el control de calidad de un proyecto según el PMI (2008) son: histogramas, inspección, muestreo estadístico, revisión de solicitudes de cambio aprobadas, así como diagramas de diversos tipos, como por ejemplo: de control, de causa-efecto, entre otros.

En los proyectos del departamento de estudio las técnicas que se usan como parte de las actividades son: la revisión de solicitudes de cambio aprobadas para el control de calidad. Además se utiliza la inspección, esto se realiza a través de auditorías con el cliente y la aplicación de las diferentes pruebas descritas en los apartados anteriores.

Adicionalmente, para el control de los cambios y manejo de errores del sistema se utiliza la aplicación *Jira*, en la que se plasman *issues* (mejoras, modificaciones, errores, solicitudes de cambio). **Puntuación asignada: 4 puntos – Alto.**

5.1.3.3. Salidas

Como parte de las salidas del proceso de Control de Calidad se enumeran: las mediciones de control de calidad, cambios y entregables validados, actualizaciones a los activos de los procesos de la organización, solicitudes de cambio, actualizaciones al plan para la dirección del proyecto (plan de gestión de calidad y plan de mejoras del proceso) y por último actualizaciones a otros documentos del proyecto.

Dentro de los proyectos del departamento en estudio existen debilidades en cuanto a la documentación de procesos y procedimientos, por lo que no hay mediciones de control de calidad documentadas ni se realizan actualizaciones a otros documentos relacionados ya que muchos de ellos no existen, por lo que las salidas a este proceso están enfocadas en la validación de entregables y a la gestión de solicitudes de cambio. **Puntuación asignada: 3 puntos – Medio.**

En el Gráfico 3 se puede observar un resumen del resultado obtenido para el proceso de Control de Calidad, donde se otorga un puntaje alto al cumplimiento de las técnicas y herramientas propuestas por el PMI (2008) para este proceso. Además se puede destacar un nivel medio de aplicación para las entradas y salidas de dicho proceso.

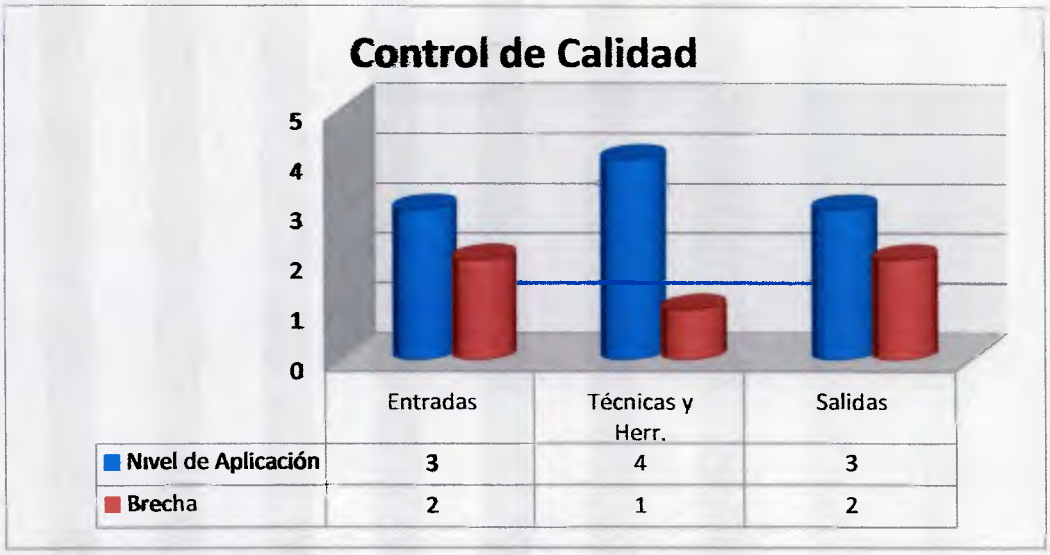

Gráfico 3 Nivel de Aplicación del PMBOK (2008). Proceso: Control de Calidad

En la Tabla 6 se resume el puntaje obtenido por cada uno de los procesos de la Gestión de la Calidad en cuanto a las entradas, técnicas y herramientas, y salidas luego del análisis realizado. Por otra parte, es posible visualizar a través del puntaje acumulado mostrado en la Tabla 7, las debilidades existentes en cuanto a Gestión de la Calidad dentro de los proyectos del departamento en estudio.

Tabla 6 *Resumen de Puntaje por Proceso*

Proceso	Entradas	Técnicas y Herramientas	Salidas
Planificación de la Calidad	4	2	2
Aseguramiento de la Calidad	2	3	3
Control de Calidad	3	4	3

Tabla 7 *Puntaje Acumulado y Brecha Existente por Proceso*

Proceso	Puntuación Máxima Posible	Puntuación Lograda	Brecha
Planificación de la Calidad	15	8	7
Aseguramiento de la Calidad	15	8	7
Control de Calidad	15	10	5

Es notable el hecho de que la mayor debilidad se encuentra en los procesos de Planificación y Aseguramiento de la Calidad, donde existe una brecha de siete (7) puntos, dos (2) puntos por encima del proceso de Control de Calidad.

La puntuación obtenida refleja que la insuficiente información recopilada como parte de las salidas de la Planificación de la Calidad es reflejada en el resto de los procesos, la carencia de un Plan de Gestión de la Calidad bien documentado y con la especificación de procesos y procedimientos influye en la adecuada ejecución de actividades de aseguramiento y control de calidad.

De acuerdo a lo anterior, se puede inferir que dentro del departamento en estudio se hace mayor énfasis en el cumplimiento de actividades para el aseguramiento y el control de calidad del producto de software, restando importancia a la calidad de los procesos dentro de los proyectos, siendo el Control de Calidad el proceso con menor brecha, el cual, a pesar de tener una brecha de cinco (5) puntos, no se considera muy baja e incluso pudiera mejorarse.

5.2 Evaluación de la Calidad de Software

Una vez evaluada la Gestión de la Calidad de los proyectos del departamento en estudio, a continuación se evaluará la calidad de los productos o artefactos de software desarrollados dentro de cada proyecto.

Para evaluar la Calidad de Software de acuerdo a lo especificado por la norma ISO 9126-1 (2001), se decidió realizar una entrevista considerando las interrogantes planteadas en el Anexo E, con el fin de obtener un conjunto de sugerencias como mejora de la calidad del producto de software desde el punto de vista del desarrollador y de un *tester* de la aplicación.

5.2.1. Deficiencias

A través de grupos focales de discusión se recopilaron las deficiencias más relevantes notadas por ellos, así como ideas que sivieran de mejora a las debilidades observadas en cuanto a: funcionalidad, confiabilidad, usabilidad, eficiencia, mantenibilidad y portabilidad.

De acuerdo a las respuestas obtenidas se han podido identificar las siguientes debilidades:

En cuanto a la funcionalidad, existe una carencia de documentación que permita recopilar de manera clara los requerimientos exactos de los clientes. Es común encontrar un vacío de información precisa en cuanto a la descripción de funcionalidades, ya que muchas veces estas especificaciones son notificadas a los desarrolladores de manera muy informal y/o incompleta, lo que puede implicar en algunos casos un retrabajo al existir discrepancias entre lo solicitado y lo desarrollado. Incluso, en algunos casos es posible que la persona encargada de verificar el funcionamiento y garantizar la calidad del producto o de un módulo del producto, tenga poco o ningún conocimiento de las especificaciones o del comportamiento esperado por la aplicación al realizar las pruebas.

Otro problema identificado está relacionado con la carencia de pruebas de la aplicación que permitan verificar que la inclusión, modificación o exclusión de funcionalidades existente afecte algún módulo de la aplicación. Por lo general se realizan pruebas específicas de las funcionalidades desarrolladas o modificadas pero

pocas veces se aplican pruebas integradas de todas las funcionalidades de la aplicación, lo que implica que en algunas ocasiones se detecten fallas "ocultas" generadas por algún desarrollo o modificación mucho tiempo después de éste haberse realizado.

En cuanto a la confiablidad, una deficiencia encontrada está relacionada con los datos que se utilizan para realizar las pruebas a la aplicación, en algunas ocasiones no se posee una base de datos estable y confiable que permita realizar pruebas del producto e incluso que se asemeje con la semántica de un ambiente de producción, lo cual ocasiona falta de confiabilidad en el éxito de las pruebas ejecutadas.

Con respecto a la usabilidad de las aplicaciones, las personas entrevistadas consideraron que el despliegue de mensajes de errores al usuario es en algunas ocasiones poco intuitivo, e incluso puede llegar a ser muy técnico para un usuario promedio. Además, se coincidió en que la descripción de algunas funcionalidades dentro de la aplicación debe mejorarse a fin de hacerlas más claras y sirvan de ayuda al usuario cuando este requiera su uso.

La mantenibilidad del código fuente de las aplicaciones se considera uno de los aspectos más importantes que debe optimizarse, en específico la complejidad para modificar o manipular la interfaz (aspecto visual) de las aplicaciones de software. Los desarrolladores coinciden en que hacer cambios relacionados con el área visual (menú, botones, tablas, entre otros), puede resultar complicado ya que es un procedimiento que requiere de muchos pasos, que pudieran resultar difíciles para un desarrollador de software a pesar de que la documentación existente para realizarlo sea extensa.

Finalmente, en cuanto a portabilidad se categorizó a las aplicaciones como fáciles de adaptar en diversos ambientes debido a la naturaleza de la misma, sin embargo, es

considerada como difícil de instalar debido a que se requieren muchos pasos para lograr la configuración exitosa del ambiente de ejecución.

5.2.2. Mejoras

Entre las sugerencias e ideas aportadas como mejora de la calidad de los productos se tienen las siguientes:

En cuanto a funcionalidad, incentivar el uso de pruebas de regresión de software, las cuales permiten verificar el buen funcionamiento de toda una aplicación luego de haber realizado modificaciones durante la implementación y el desarrollo de requerimientos. Además se sugirió el uso de pruebas unitarias para verificar el buen funcionamiento por módulos de una aplicación.

Por otra parte se recomendó la creación y el uso de un documento o plantilla que permita recopilar de manera clara y concisa los requerimientos de los usuarios, lo cual llenaría el vacío existente desde el punto de vista del desarrollador y facilitaría la creación de casos de prueba de las funcionalidades por parte de los *testers* del software.

Con respecto a la usabilidad, se recomendó la mejora de la descripción de funcionalidades de las aplicaciones desde el punto de vista del usuario (información visual usada como ayuda para el usuario) al interactuar con el software, éstas deben ser más claras e intuitivas para la persona que requiera utilizarlas. De manera similar deberían verificarse los mensajes de error mostrados al usuario.

Adicionalmente, se propuso crear una barra u opción de búsqueda de funcionalidades que permita acceder a estas de manera más sencilla y eficiente, evitándose de esta manera que el usuario se sienta desorientado al tratar de tener acceso a alguna funcionalidad del software.

Por otra parte, se recomendó el uso de métricas que permitan evaluar la curva de aprendizaje de las aplicaciones para un usuario promedio, lo cual pudiera extenderse a diferentes tipos de usuario (aprendices, *testers*, desarrolladores, entre otros). Estas métricas pudieran utilizarse como indicadores antes y después de aplicar las sugerencias dadas en cuanto a usabilidad, para validar si han sido favorables o no para los usuarios.

En cuanto a la eficiencia del producto se ha recomendado el uso de métricas de diversa índole, basadas en experiencias y datos de elecciones ya realizadas que permitan comparar resultados en cuanto a rendimiento y utilización de los recursos.

Con respecto a la mantenibilidad de las aplicaciones se sugirió la mejora de la documentación, así como la elaboración de una aplicación que facilite a un desarrollador de software, la creación de una nueva funcionalidad para las aplicaciones, esto podría disminuir la complejidad existente al ejecutar dicha actividad.

Finalmente, para mejorar la portabilidad de las aplicaciones se recomendó la elaboración de una guía detallada de instalación, así como la creación de un programa instalador que permita a un usuario con la ayuda de una herramienta visual, la configuración de todo el ambiente requerido para usar las aplicaciones de software.

CAPÍTULO VI. LA PROPUESTA

En el presente capítulo se especifica el Plan de la Calidad elaborado (ver Formato Pág. 73), partiendo de las necesidades descritas en la sección 6.1 y tomando en consideración los insumos de la sección 6.2. Para la elaboración de este plan se siguieron los lineamientos establecidos en la norma ISO 10005 (2005).

6.1 Identificación de la necesidad de un Plan de la Calidad

La elaboración de este plan surge debido a la ausencia de un documento formal donde se especifiquen los requisitos, procedimientos y aspectos a considerar para la gestión de la calidad de los proyectos del Departamento de Desarrollo de Soluciones Electorales de LA EMPRESA.

Además se plantea como una mejora que permitirá optimizar los recursos del departamento y desarrollar productos de mayor calidad, gracias a la especificación de pautas y procedimientos para la recopilación de requerimientos de calidad exigidos por el cliente y sugeridos por los involucrados en la ejecución de los proyectos.

6.2 Entradas para el Plan de la Calidad

Los insumos identificados para el Plan de la Calidad se listan a continuación:

- ✓ Buenas prácticas seleccionadas dentro del departamento, usadas hasta la fecha para la gestión de la calidad y para la ejecución de proyectos de desarrollo de software, a través del uso de metodologías ágiles.
- ✓ Resultados obtenidos de los grupos focales de discusión descritos en el capítulo anterior.
- ✓ Documentación consultada sobre la gestión de la calidad de proyectos de desarrollo de software.

Alcance	Este plan pretende definir los procedimientos y procesos a seguir dentro de los proyectos del Departamento de Desarrollo de Soluciones Electorales de LA EMPRESA, como parte de la gestión de la calidad. *Inclusiones:* En este plan se encuentran especificados los responsables de velar por el cumplimiento de cada una de las actividades asociadas a la gestión de la calidad para los proyectos del Departamento de Desarrollo de Soluciones Electorales de la organización. Además se detallan los registros que deben llevarse dentro de cada proyecto, así como las pruebas y auditorías a realizar como parte de las actividades de control de calidad. *Exclusiones:* El plan al que se hace referencia, está enfocado a las actividades y procesos llevados a cabo en los proyectos del Departamento de Desarrollo de Soluciones Electorales de la organización, por lo que no se extiende a los proyectos del resto de las unidades de negocio de la compañía. A su vez, este plan será presentado como una propuesta, la cual debe ser revisada y aprobada dentro de la organización, razón por la cual la implementación del mismo no forma parte	--	GD LP

	Elaborado	Revisado	Aprobado
Nombre y Apellido:			
Firma:			
Fecha:			

	del alcance de este documento.		
Objetivos de la Calidad	Los objetivos que se pretenden lograr son: 1. Desarrollar un producto de software que cumpla con los criterios mínimos de aceptación establecidos por el cliente, aprovechando las ventajas ofrecidas por las metodologías ágiles para el desarrollo de software. 2. Obtener un producto de software de calidad que cumpla con las características definidas por la norma ISO 9126-1 (2001), en cuanto a: funcionalidad, confiabilidad, usabilidad, eficiencia, mantenibilidad y portabilidad. 3. Alcanzar los tiempos de entrega acordados con el cliente, así como los costos estimados, respetando los márgenes establecidos de manera contractual al inicio de cada proyecto.	--	DDSE
Responsabilidades de la Dirección	La descripción de los responsables encargados de la planificación, ejecución, seguimiento y control de las	A-F (F.1)	GD LP

	Elaborado	Revisado	Aprobado
Nombre y Apellido:			
Firma:			
Fecha:			

Actividad	Descripción	Documento/ Procedimiento	Responsable
	actividades definidas en este plan se especifican en el documento referenciado.		
Control de los Documentos y Datos	En este apartado se definen los lineamientos que se deben seguir para la identificación, manipulación, actualización, acceso y distribución de los documentos asociados a cada proyecto dentro del departamento.	A-F (F.2)	DTI GD LP
Control de los Registros	Los registros permiten recopilar información relevante asociada a los requerimientos y especificaciones del cliente para cada proyecto. Se enumeran diferentes tipos de registros, así como la manipulación de los mismos a lo largo de la ejecución, seguimiento y control de un proyecto.	A-F (F.3)	DTI GD LP
Recursos	LA EMPRESA garantiza la total provisión de recursos requerida para la ejecución exitosa de los proyectos del departamento. Estos recursos abarcan: materiales, recursos humanos, infraestructura y ambiente laboral. Las condiciones de infraestructura y ambiente laboral se regirán por las exigencias del Estado y se garantiza su fiel cumplimiento. Cada uno de los recursos forma parte esencial dentro de la organización y, se consideran de gran relevancia para llevar a cabo las actividades definidas en este plan.	A-F (F.4)	RRHH LP GD DTI

	Elaborado	Revisado	Aprobado
Nombre y Apellido:			
Firma:			
Fecha:			

Revisión de Requisitos /Especificaciones del Cliente	Los procedimientos a considerarse para el manejo de requerimientos y especificaciones del cliente se definen en detalle en el apartado referenciado de este documento. En dicho documento se especifica cómo se debe gestionar cada requerimiento, las consideraciones a seguir para su implementación, así como las actividades de aseguramiento de la calidad a llevarse a cabo.	A-F (F.5)	EP IS
Comunicaciones con el Cliente	Para el intercambio de información entre el cliente y los involucrados de LA EMPRESA se definen los canales de comunicación, siendo estos seleccionados a través de un mutuo acuerdo entre el cliente y LA EMPRESA.	A-F (F.6)	GD
Diseño y Desarrollo	La ejecución de un proyecto incluirá actividades de diseño y desarrollo. El diseño se asocia al levantamiento de información, definición de requerimientos y obtención de información relevante para las actividades de desarrollo. Por su parte, el desarrollo incluirá la implementación de las especificaciones definidas en las actividades de diseño.	A-F (F.7)	GD LP
Producción y Prestación del Servicio	Procedimientos a seguir para llevar a cabo la instalación y despliegue del software desarrollado como entregable final de un proyecto.	A-F (F.8)	DGS

	Elaborado	Revisado	Aprobado
Nombre y Apellido:			
Firma:			
Fecha:			

Actividad	Descripción	Documento/ Procedimiento	Responsable
Propiedad del Cliente	Especificaciones de seguridad, integridad de la información y manejo de confidencialidad a ser tomadas en cuenta durante el intercambio de información y manipulación de documentos que sean propiedad del cliente.	A-F (F.9)	DTI GD LP
Manejo del Producto	Pasos que se deben seguir como paso previo a la prestación del servicio. Define los requisitos para llevar de manera exitosa la implantación y el despliegue del software.	A-F (F.10)	LP DGS
Seguimiento y Control	Se definen actividades de seguimiento y control dentro de cada proyecto, especificando a su vez los indicadores que se deben tomar en cuenta para el monitoreo, una vez que se inicie la ejecución de las actividades de este plan dentro de cada proyecto.	A-F (F.11)	DPMO LP GD DV
Auditorías	Proceso de revisión de las actividades contenidas en el plan, verificando su adecuación y actualizando su contenido.	A-F (F.12)	GD LP
Leyenda	**A-F (F.)**: Anexo F del documento (Sección N°) **GD**: Gerente de Desarrollo **LP**: Líder de Producto **DDSE**: Departamento de Desarrollo de Soluciones Electorales **DTI**: Departamento de Tecnologías de Información **RRHH**: Departamento de Recursos Humanos		

	Elaborado	Revisado	Aprobado
Nombre y Apellido:			
Firma:			
Fecha:			

	EP: Especialista de Producto **IS**: Ingeniero de Software **DGS**: Departamento de *Global Services* **DPMO**: Departamento de PMO (Oficina de Proyectos) **DV**: Departamento de Ventas

	Elaborado	Revisado	Aprobado
Nombre y Apellido:			
Firma:			
Fecha:			

CAPITULO VII. EVALUACION DEL PROYECTO

En el presente capítulo se describe el grado de cumplimiento de los objetivos de la investigación a lo largo de su desarrollo. Para ello, se realizó un análisis por objetivo específico planteado, describiendo de qué forma fueron estos alcanzados.

Objetivo Específico 1: Evaluar los procesos de gestión de la calidad en los proyectos del Departamento de Desarrollo de Soluciones Electorales basándose en las mejores prácticas establecidas por el PMI (2008)

Este objetivo fue logrado a través del desarrollo del apartado 5.1 del capítulo V de Análisis de Resultados. La evaluación se basó en la asignación de ponderaciones para los procesos de la Gestión de la Calidad, según el PMI (2008), considerando la escala mostrada en la Tabla 5 (ver Pág. 49). Adicionalmente, se incluyeron tablas y gráficas comparativas que permitieron establecer conclusiones acerca del papel que juega la Gestión de la Calidad en los proyectos del departamento.

Objetivo Específico 2: Identificar los requerimientos de calidad que debe satisfacer la gestión de la calidad de los proyectos del departamento

Para identificar los requerimientos de calidad de los proyectos del departamento en estudio, se realizó un análisis de los resultados obtenidos de la entrevista de evaluación de la Calidad de Software, reflejado en el apartado 5.2 del capítulo V de este trabajo. A través de este análisis se pudo obtener un diagnóstico de la problemática existente, identificándose debilidades y fortalezas que sirvieran como insumo para la elaboración del Plan de la Calidad.

Objetivo Específico 3: Desarrollar los componentes requeridos dentro del plan de la calidad para los proyectos de soluciones electorales

Este objetivo se logró a través del desarrollo del capítulo VI, en el cual se elaboró el Plan de la Calidad para los proyectos del departamento. Dicho plan siguió las pautas establecidas por la norma ISO 10005 (2005), en el que se especificaron los componentes listados como parte de los criterios de aceptación del mismo:

- ✓ Alcance del plan.
- ✓ Entradas para el plan.
- ✓ Objetivos de calidad esperados.
- ✓ Responsables.
- ✓ Definición y control de documentos.
- ✓ Pautas para el almacenamiento de registros.
- ✓ Gestión de los recursos.
- ✓ Procedimientos para el levantamiento de requerimientos de usuario.
- ✓ Aspectos a considerar para el diseño y desarrollo de software.
- ✓ Pautas a seguir para el proceso de pruebas de funcionalidades de software.
- ✓ Mecanismos de seguimiento y control.
- ✓ Auditoría del plan elaborado.

Objetivo Específico 4: Diseñar mecanismos que permitan llevar seguimiento y control del plan elaborado

Este último objetivo de la investigación se logró a través del apartado 6.15 de Seguimiento y Control del capítulo anterior, donde se describen los lineamientos a contemplar para llevar seguimiento y control de los proyectos.

Adicionalmente, debe considerarse la Tabla 9 del Anexo F (ver Pág. 125), donde se listan los indicadores de seguimiento y control de la calidad como complemento del plan. Para su elaboración se tomaron en cuenta los criterios de aceptación especificados en el capítulo III del Marco Metodológico.

Después de lo descrito anteriormente queda en evidencia el logro de los objetivos específicos de la investigación en un 100%. En la Tabla 8 se despliegan cada uno de los objetivos específicos con sus respectivos entregables, constituyendo el Plan de la Calidad el entregable final de esta investigación.

Tabla 8 *Cumplimiento de los Objetivos y Entregables Obtenidos*

Objetivo Específico	Entregables	Completado
Evaluar los procesos de gestión de la calidad en los proyectos del Departamento de Desarrollo de Soluciones Electorales basándose en las mejores prácticas establecidas por el PMI (2008)	Informe de Análisis de Resultados de las entrevistas (Gestión de la Calidad)	**100%**
Identificar los requerimientos de calidad que debe satisfacer la gestión de la calidad de los proyectos del departamento	Informe de Análisis de Resultados de las entrevistas (Calidad de Software)	100%
Desarrollar los componentes requeridos dentro del plan de de la calidad para los proyectos de soluciones electorales	Plan de la Calidad	100%
Diseñar mecanismos que permitan llevar seguimiento y control del plan elaborado	Matriz de Indicadores de Seguimiento y Control	100%

El Plan de la Calidad elaborado representa un gran insumo para el departamento en estudio, siendo el primer paso para la integración de las buenas prácticas del PMI (2008) con las metodologías ágiles para el desarrollo de software.

CAPÍTULO VIII. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

8.1. Conclusiones

La presente investigación tuvo como objetivo principal la elaboración de un Plan de la Calidad para el departamento SAES de LA EMPRESA. Para llevar a cabo esta actividad se partió de la evaluación de la Gestión de la Calidad y la Calidad de Software, lo cual permitió establecer un diagnóstico que facilitara la identificación de los puntos débiles en cuanto a calidad de los proyectos y de los productos finales.

La evaluación realizada arrojó como resultado una deficiencia notable en cuanto a planificación de la calidad, debido especialmente a la poca documentación que se mantiene dentro de los proyectos y al acelerado ritmo de trabajo que implica el uso de metodologías ágiles.

Adicionalmente, se destaca la gran importancia dada al control de la calidad de los productos, lo cual no se mantiene para los procesos dentro de cada proyecto. En este aspecto se puede recalcar que las actividades realizadas como parte del control de calidad de los productos de software son necesarias, sin embargo no puede dejarse a un lado la adecuada gestión de los procesos, ya que de ser así, podría influir negativamente en la calidad de todo el proyecto en general.

Por otra parte, se pudieron enumerar debilidades y fortalezas identificadas en el producto de software, lo cual sirvió, en conjunto con los resultados de la evaluación de la Gestión de la Calidad, como insumo para la elaboración del Plan de la Calidad.

El desarrollo del plan estuvo basado en las especificaciones de la norma ISO 10005 (2005) y tomó en consideración las buenas prácticas existentes dentro del departamento en estudio, aquellas sugeridas por el PMI (2008), y otras que han

resultado exitosas a nivel mundial en cuanto a desarrollo de software y el uso de metodologías ágiles.

Adicionalmente, se establecieron los mecanismos de seguimiento y control del plan, así como los indicadores que deben usarse para medir los resultados y avances de su implantación en el departamento SAES de LA EMPRESA.

8.2. Recomendaciones

Se sugiere la revisión exhaustiva del plan elaborado para realizar las adecuaciones necesarias, esto proveerá una visión más realista de lo requerido, y al mismo tiempo aumentará la factibilidad de la aplicación de los lineamientos establecidos en mismo.

El Plan de la Calidad elaborado fue diseñado tomando en consideración la problemática actual del departamento en estudio, por lo que se aconseja realizar las adaptaciones y mejoras al mismo cuando sea requerido; como parte de este proceso no deben obviarse las actividades de auditorías descritas.

En cuanto a las actividades de seguimiento y control, se puede extender su especificación, en especial la definición, creación de indicadores de gestión de calidad adicionales y/o actualización de los ya existentes.

La matriz de indicadores de seguimiento y control suministrada no pretendía ser muy extensa para evitar complejidades durante su aplicación. Estuvo orientada al seguimiento y control de los procesos, sin embargo se sugiere la inclusión de otros indicadores a lo largo del tiempo, especialmente aquellos orientados a la calidad del software; enfocándose en los lineamientos de calidad planteados en la norma ISO/IEC 9126-1 (2001) en cuanto a: funcionalidad, confiabilidad, usabilidad, eficiencia, mantenibilidad y portabilidad.

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

Ambler, S. (2005). Quality in an Agile World. Global Voice of Quality, *5*(4), 34-40.

Aguanno, K. (2005). *Managing Agile Projects.* Ontario: Multi-Media Publications Inc.

Balestrini, M. (2001). *Cómo se elabora el proyecto de investigación.* (5ta. Edición). Caracas: BL Consultores Asociados, Servicio Editorial.

Beltrán, J. (s.f). *Indicadores de Gestión.* (2da. Edición). 3R Editores.

Canós, J., Letelier, P. y Sánchez, E. (2003). *Metodologías Agiles en el Desarrollo de Software.* (pp. 1-4). Valencia: Universidad Politécnica de Valencia.

Chamoun, Y. (2007). *Administración Profesional de Proyectos. La Guía.* México: Mc Graw Hill.

Díaz, C. (2008). *Plan de Gestión de la Calidad para la Mejora del Desarrollo de Software.* Trabajo Especial de Grado en Sistemas de la Calidad no publicado, Universidad Católica Andrés Bello, Caracas.

Gamardo, J. (2007). *Evaluación de la Calidad de la Información de la Página Web de Recursos Humanos y Elaboración de Propuesta para Implantación de Mejores Prácticas basadas en Normas y Técnicas de Comercio Electrónico B2B (negocio a negocio) orientadas al recurso humano. Caso de Estudio: Organización Aeronáutica.* Trabajo Especial de Grado en Gerencia de Proyectos no publicado, Universidad Católica Andrés Bello, Caracas.

Gido, J. y Clements, J. (2006). *Administración Exitosa de Proyectos.* (2da. Edición). México: Thomson Learning.

González, E. (2010). *Plan de la Calidad para la Seguridad de la Información en el Ciclo de Vida del Sistema de Información que Maneja Mayor Volumen de Datos para la Empresa en Estudio.* Trabajo Especial de Grado en Gerencia de Proyectos no publicada, Universidad Católica Andrés Bello, Caracas.

Gómez, L. (2004). *Marco Referencial para Evaluación y Control de la Calidad en Proyectos de Servicios de Tecnología de Información.* Trabajo Especial de Grado en Gerencia de Proyectos no publicado, Universidad Católica Andrés Bello, Caracas.

Griffiths, M. (2004). *Using Agile Alongside the PMBOK (2008).* Atlanta.

Griffiths, M. (2007). *Developments in Agile Project Management.* Atlanta.

Guía de los Fundamentos de la Dirección de Proyectos (Guía PMBOK) (2008). Pennsylvania: PMI Publishing.

Hernández, R., Fernández, C. y Baptista, P. (1995). *Metodología de la Investigación.* México: Mc Graw Hill.

Hurtado, J. (2010). *El Proyecto de Investigación: Compresión holística de la metodología y la investigación.* (6ta. Edición). Bogotá-Caracas: Quirón.

Montañez, L. (2006). *Diseño de un Modelo para el Control de la Calidad de los Proyectos de Desarrollo de Software en las Organizaciones de Software del Estado Venezolano.* Trabajo Especial de Grado en Gerencia de Proyectos no publicada, Universidad Católica Andrés Bello, Caracas.

Institute of Electrical and Electronics Engineers. (1990). *IEEE 610-1990. Software Engineer – IEEE Standard Glossary of Software Engineer Terminology.*

International Organization of Standarization. (2005) *ISO 9000:2005. Sistemas de gestión de la calidad – Fundamentos y vocabulario.*

International Organization of Standarization. (2001). *ISO/IEC 9126-1:2001. Software Engineer – Product Quality.*

International Organization of Standarization. (2005). *ISO 10005:2005. Quality Management Systems – Guidelines for Quality Plans.*

Palacios, L. (2005). *Gerencia de Proyectos. Un enfoque latino.* (3era. Edición). Caracas: Universidad Católica Andrés Bello.

Pressman, R. (1998). *Ingeniería del Software. Un enfoque práctico.* (6ta. Edición). México: Mc Graw Hill.

Schenone, M. (2004). *Diseño de una Metodología Ágil de Desarrollo de Software.* Trabajo de Grado en Ingeniería en Informática no publicada, Universidad de Buenos Aires, Buenos Aires.

Ximenez, J. y Taioli, Y. (1998). *Diseño de un Sistema de Indicadores de Gestión y de Gerencia de Procesos que permita evaluar el desempeño y la calidad de gestión de la empresa.* Trabajo Especial de Grado de Ingeniería Industrial no publicada, Universidad Católica Andrés Bello, Caracas.

Valarino, E., Yáber, G. y Cemborain, M. (2010). *Metodología de la Investigación. Paso a Paso.* México: Editorial Trillas.

Vega, C., Riviera, L. y García A. (2008). *Mejores Prácticas para el Establecimiento y Aseguramiento de la Calidad de Software.* (pp. 3-4). México: Universidad Cristóbal Colón.

Enlaces Web:

http://www.agilealliance.org Sitio Web de *The Agile Alliance.* Recuperado en Noviembre, 20, 2010.

http://agilemanifesto.org/iso/es/ Sitio Web del Manifiesto Ágil. Recuperado en Octubre 17, 2010.

http://agile-pm.pbworks.com/w/page/1526573/FrontPage Sitio Web de *PMI Agile Community.* Recuperado en Noviembre, 22, 2010.

http://www.merinde.net Sitio Web de la Metodología de la Red Nacional de Integración y Desarrollo de Software Libre (MeRinde). Recuperado en Marzo 17, 2010.

ANEXOS

Anexo A – Cartas de Aprobación

APROBACIÓN DEL ASESOR

Por la presente hago constar que he leído el Trabajo Especial de Grado, presentado por la ciudadana **Nollymar Josefina Longa Avello**, para optar al grado de Especialista en Gerencia de Proyectos, cuyo título es "Diseño del Plan de la Calidad para el Desarrollo de Proyectos de Software Electorales"; y manifiesto que cumple con los requisitos exigidos por la Dirección General de los Estudios de Postgrado de la Universidad Católica Andrés Bello: y que, por lo tanto, lo considero apto para ser evaluado por el jurado que se decida designar a tal fin.

En la ciudad de Caracas, a los 12 días del mes de Mayo de 2011.

MgC. Maria Esther Remedios
C.I. 5.530.488

APROBACIÓN DE LA EMPRESA

Sres.
UNIVERSIDAD CATÓLICA ANDRÉS BELLO
Postgrado de Gerencia de Proyectos
Caracas

Nos dirigimos a ustedes para informarles que hemos autorizado a la **Lic. Nollymar Josefina Longa Avello**; **C.I. 15.976.173**, quien labora en esta organización, a hacer uso de la información proveniente de esta institución, para documentar y soportar los elementos de los distintos análisis estrictamente académicos que conllevarán a la realización del Trabajo Especial de Grado "Diseño del Plan de la Calidad para el Desarrollo de Proyectos de Software Electorales", como requisito para optar al título de Especialista en Gerencia de Proyectos.

Sin embargo, se solicita de manera explícita que no sea utilizado el nombre real de la organización dentro del Trabajo Especial de Grado por aspectos de confidencialidad.

Esta autorización se emite en la ciudad de Caracas a los 23 días del mes de Septiembre de 2010. Atentamente,

Ithamar Torres

Ing. Ithamar Torres
Project Manager

Anexo B – Validación de Instrumento

INSTRUCCIONES

A continuación se presenta un recuadro con los aspectos a considerar para la validación del instrumento:

PERTINENCIA	Relación estrecha de la pregunta con los objetivos (indicadores) del estudio y el aspecto del instrumento que se encuentra desarrollado.
REDACCIÓN:	Es la interpretación unívoca del enunciado de la pregunta, a través de la claridad y precisión del uso del vocabulario técnico.
ADECUACIÓN	Es la correspondencia del contenido de la pregunta con el nivel de preparación o de desempeño del entrevistado (experto).

En la siguiente página encontrará el listado de las preguntas del cuestionario, así como la posible valoración para cada aspecto descrito, utilizando la siguiente escala:

E: EXCELENTE: El indicador se presenta en grado muy superior al mínimo aceptable.

B: BUENO: El indicador se presenta en grado superior al mínimo aceptable, sin llegar a ser excelente.

R: REGULAR: El indicador se presenta en grado igual o ligeramente superior al mínimo aceptable.

D: DEFICIENTE: El indicador no llega al mínimo aceptable pero se acerca a él.

M: MALO: El indicador está lejos de alcanzar el mínimo aceptable.

Seleccione de acuerdo a su criterio marcando con una (X) la valoración que considere adecuada para cada pregunta. Se sugiere colocar en el recuadro de observaciones, aquellas sugerencias que considere pertinentes y en caso de requerirlo, sírvase escribir las sugerencias o correcciones sobre el enunciado de la pregunta.

FORMATO DE EVALUACIÓN DEL INSTRUMENTO (PARTE A)

PREGUNTAS	PERTINENCIA					REDACCIÓN					ADECUACIÓN				
	E	B	R	D	M	E	B	R	D	M	E	B	R	D	M
1. Para los proyectos ejecutados en el departamento ¿se ha elaborado formalmente un Plan de Gestión de la Calidad?	✓					✓					✓				
2. De no ser así, ¿de qué manera se vela por el cumplimiento de los estándares de calidad exigidos por los clientes?	✓					✓					✓				
3. De ser así, ¿qué información está contenida en dicho documento?	✓					✓					✓				
4. ¿Qué técnicas se aplicaron para la elaboración del documento?	✓					✓					✓				
5. ¿Qué insumos se han utilizado como entradas para su elaboración?	✓					✓					✓				
6. Cuando se solicitan cambios en los procesos y productos de los proyectos ¿De qué forma quedan registrados (documentos, plantillas, etc)?	✓					✓					✓				
7. En caso de que los cambios no puedan realizarse, ¿de qué manera se informa a los interesados el motivo por el cual estos no pudieron ser ejecutados?	✓					✓					✓				
8. ¿Qué actividades se llevan a cabo para garantizar el cumplimiento de las políticas y exigencias de calidad definidas?	✓					✓					✓				
9. ¿Se siguen los criterios y lineamientos establecidos durante la planificación de la calidad?	✓					✓					✓				
10. ¿De qué manera se verifica durante la ejecución de los proyectos que se cumplan con los parámetros de calidad mínimos establecidos? ¿Se utilizan métricas y/o indicadores? De ser así, ¿cuáles son?	✓					✓					✓				

11. Cuando se deben realizar cambios de alcance en los proyectos o acciones correctivas, ¿de qué manera se registran dichos cambios?	✓					✓					✓				
12. ¿Qué técnicas y herramientas se utilizan para realizar control de calidad en los proyectos (pruebas, listas de revisión, diagramas, etc)?	✓					✓					✓				
13. ¿Qué mecanismos se utilizan como insumo para verificar y controlar el cumplimiento de los requerimientos de calidad de los productos y los procesos dentro de los proyectos?	✓					✓					✓				
14. ¿De qué manera se informa a los involucrados los avances de los proyectos y el estatus de los productos de software?	✓					✓					✓				

OBSERVACIONES – SUGERENCIAS

FORMATO DE EVALUACIÓN DEL INSTRUMENTO (PARTE B)

PREGUNTA	PERTINENCIA					REDACCIÓN					ADECUACIÓN				
	E	B	R	D	M	E	B	R	D	M	E	B	R	D	M
1. ¿Cuáles deficiencias considera que existen en la aplicación y de qué manera se puede garantizar la calidad en el software?, tomando en consideración los siguientes lineamientos: ✓ Funcionalidad ✓ Confiabilidad ✓ Usabilidad ✓ Eficiencia ✓ Mantenibilidad ✓ Portabilidad	✓					✓					✓				

OBSERVACIONES – SUGERENCIAS

Fecha de la validación 10/02/2011

Apellidos y nombres del validador Gil Rodríguez, Rafael Antonio

Firma del validador

FORMATO DE EVALUACIÓN DEL INSTRUMENTO (PARTE A)

PREGUNTAS	PERTINENCIA					REDACCIÓN					ADECUACIÓN				
	E	B	R	D	M	E	B	R	D	M	E	B	R	D	M
1. Para los proyectos ejecutados en el departamento ¿se ha elaborado formalmente un Plan de Gestión de la Calidad?	✓					✓					✓				
2. De no ser así, ¿de qué manera se vela por el cumplimiento de los estándares de calidad exigidos por los clientes?	✓					✓					✓				
3. De ser así, ¿qué información está contenida en dicho documento?	✓					✓					✓				
4. ¿Qué técnicas se aplicaron para la elaboración del documento?	✓					✓					✓				
5. ¿Qué insumos se han utilizado como entradas para su elaboración?	✓					✓					✓				
6. Cuando se solicitan cambios en los procesos y productos de los proyectos ¿De qué forma quedan registrados (documentos, plantillas, etc)?	✓					✓					✓				
7. En caso de que los cambios no puedan realizarse, ¿de qué manera se informa a los interesados el motivo por el cual estos no pudieron ser ejecutados?	✓					✓					✓				
8. ¿Qué actividades se llevan a cabo para garantizar el cumplimiento de las políticas y exigencias de calidad definidas?	✓					✓					✓				
9. ¿Se siguen los criterios y lineamientos establecidos durante la planificación de la calidad?	✓					✓					✓				
10. ¿De qué manera se verifica durante la ejecución de los proyectos que se cumplan con los parámetros de calidad mínimos establecidos? ¿Se utilizan métricas y/o indicadores? De ser así, ¿cuáles son?	✓					✓					✓				

11. Cuando se deben realizar cambios de alcance en los proyectos o acciones correctivas, ¿de qué manera se registran dichos cambios?	✓					✓					✓				
12. ¿Qué técnicas y herramientas se utilizan para realizar control de calidad en los proyectos (pruebas, listas de revisión, diagramas, etc)?	✓					✓					✓				
13. ¿Qué mecanismos se utilizan como insumo para verificar y controlar el cumplimiento de los requerimientos de calidad de los productos y los procesos dentro de los proyectos?	✓					✓					✓				
14. ¿De qué manera se informa a los involucrados los avances de los proyectos y el estatus de los productos de software?	✓					✓					✓				

OBSERVACIONES – SUGERENCIAS

FORMATO DE EVALUACIÓN DEL INSTRUMENTO (PARTE B)

PREGUNTA	PERTINENCIA					REDACCIÓN					ADECUACIÓN				
	E	B	R	D	M	E	B	R	D	M	E	B	R	D	M
1. ¿Cuáles deficiencias considera que existen en la aplicación y de qué manera se puede garantizar la calidad en el software?, tomando en consideración los siguientes lineamientos: ✓ Funcionalidad ✓ Confiabilidad ✓ Usabilidad ✓ Eficiencia ✓ Mantenibilidad ✓ Portabilidad	✓					✓					✓				

OBSERVACIONES – SUGERENCIAS

Fecha de la validación

Apellidos y nombres del validador

Firma del validador

Nota: No fue posible incluir la firma del validador para el momento de la entrega de este trabajo, sin embargo, la validación ha sido realizada de acuerdo a los canales establecidos.

Sres.
UNIVERSIDAD CATÓLICA ANDRÉS BELLO
Postgrado de Gerencia de Proyectos
Caracas

Por la presente, yo, **Maria Esther Remedios**, Cédula de Identidad **5.530.488**, en mi calidad de asesora del Trabajo Especial de Grado "Diseño del Plan de la Calidad para el Desarrollo de Proyectos de Software Electorales", presentado por la alumna **Nollymar Josefina Longa Avello**, Cédula de Identidad **15.976.173**, certifico que, como parte de la realización de dicho Trabajo Especial de Grado, se ha validado un nuevo instrumento, denominado "Cuestionario de Evaluación de la Gestión de la Calidad en Proyectos de Software".

Esta validación ha sido necesaria dadas las necesidades particulares de la presente investigación, y por no contar, en la búsqueda realizada por el estudiante y verificada por la asesora, con un instrumento que respondiese a las exigencias grupales para analizar el comportamiento local y global del conjunto de resultados y variables esperados, con base en los objetivos trazados en el marco referencial de la misma.

Dicha validación ha sido realizada con el concurso de dos (2) profesores (Rafael Gil y Ebert Guzmán),

En la ciudad de Caracas a los 11 días del mes de Febrero de 2011.

MgC. Maria Esther Remedios
C.I. 5.530.488

Anexo C – Diccionario de la EDT

Identificador	1
Nombre	Proyecto
Descripción	Tuvo como fin la elaboración de los primeros cuatro (4) capítulos del Trabajo Especial de Grado. Incluyó el desarrollo de la propuesta del proyecto, marco teórico, metodológico y organizacional.
Hitos	✓ Etapa de Proyecto concluida
Actividades	✓ Presentar Propuesta de Proyecto ✓ Elaborar Marco Teórico y Conceptual ✓ Desarrollar Marco Metodológico ✓ Elaborar Marco Organizacional
Responsables	Nollymar Longa – Gerente del Proyecto

Identificador	1.1
Nombre	Presentar Propuesta de Proyecto
Descripción	Define todos los aspectos que considerados para presentar la propuesta del proyecto, como lo son: justificación, planteamiento del problema y objetivos. Constituyó el desarrollo del primer capítulo de esta investigación.
Hitos	✓ Fase de Presentación de Propuesta de Proyecto elaborada
Actividades	✓ Elaborar propuesta de proyecto
Responsables	Nollymar Longa – Gerente del Proyecto

Identificador	1.2
Nombre	Elaborar Marco Teórico y Conceptual
Descripción	Contempla la investigación y la recopilación de todos los conceptos y las bases teóricas usados para lograr los objetivos planteados en la investigación. Constituye el segundo capítulo de esta investigación.

Hitos	✓ Fase de Elaboración de Marco Teórico y Conceptual culminada
Actividades	✓ Desarrollar marco teórico y conceptual
Responsables	Nollymar Longa – Gerente del Proyecto

Identificador	1.3
Nombre	Desarrollar Marco Metodológico
Descripción	Constituye la elaboración del tercer capítulo del trabajo y en él se describen el tipo y el diseño de la investigación, la metodología usar y algunas consideraciones relevantes.
Hitos	✓ Fase de Desarrollo de Marco Metodológico elaborada
Actividades	✓ Elaborar marco metodológico
Responsables	Nollymar Longa – Gerente del Proyecto

Identificador	1.4
Nombre	Elaborar Marco Organizacional
Descripción	Engloba el desarrollo del capítulo cuatro (IV) del documento, en el cual se realiza una descripción de LA EMPRESA.
Hitos	✓ Fase de Elaboración de Marco Organizacional finalizada
Actividades	✓ Desarrollar marco organizacional
Responsables	Nollymar Longa – Gerente del Proyecto

Identificador	2
Nombre	Investigación
Descripción	Contempla la evaluación de la gestión de la calidad de los proyectos del departamento en estudio, con el fin de obtener un diagnóstico. Además se evalúa la calidad de los productos de software que se desarrollan en dicho departamento. Constituye el capítulo cinco (V) de este documento.

Hitos	✓ Etapa de Investigación culminada
Actividades	✓ Diagnosticar ✓ Recopilar Información
Responsables	Nollymar Longa – Gerente del Proyecto

Identificador	2.1
Nombre	Diagnosticar
Descripción	Se refiere a la evaluación de la gestión de la calidad y la calidad en productos de software, con el fin de dar un diagnóstico en base a los resultados obtenidos y obtener el insumo principal para establecer los requisitos de calidad que se tomaron en cuenta en la elaboración del plan.
Hitos	✓ Fase de Diagnóstico finalizada
Actividades	✓ Realizar Entrevista ✓ Obtener Diagnóstico
Responsables	Nollymar Longa – Gerente del Proyecto

Identificador	2.1.1
Nombre	Realizar Entrevistas
Descripción	Consiste en la elaboración y aplicación de unas entrevistas donde se evaluaron dos (2) aspectos: la gestión de la calidad en los proyectos seleccionados y la calidad en los productos de software.
Hitos	✓ Entrevistas realizadas
Actividades	✓ Elaborar modelo de preguntas ✓ Validar instrumento ✓ Realizar entrevistas
Responsables	Nollymar Longa – Gerente del Proyecto

Identificador	2.1.2
Nombre	Obtener Diagnóstico
Descripción	Contempla el análisis de los resultados obtenidos durante la aplicación de la entrevista con el fin de establecer conclusiones que permitieran

	identificar fortalezas y debilidades, las cuales serían usadas como insumo para el plan.
Hitos	✓ Diagnóstico obtenido
Actividades	✓ Analizar resultados obtenidos
Responsables	Nollymar Longa – Gerente del Proyecto

Identificador	2.2
Nombre	Recopilar Información
Descripción	Contempla la búsqueda (investigación) y selección de información relevante para el desarrollo del plan.
Hitos	✓ Fase de Recopilación concluida
Actividades	✓ Estudiar Requisitos e Insumos ✓ Seleccionar Requisitos de Calidad
Responsables	Nollymar Longa – Gerente del Proyecto

Identificador	2.2.1
Nombre	Estudiar Requisitos e Insumos
Descripción	Abarca el proceso de investigación, a través de la web, bibliografía de interés y trabajos relacionados a la gestión de la calidad en proyectos tecnológicos.
Hitos	✓ Requisitos e Insumos estudiados
Actividades	✓ Investigar lineamientos, estándares y criterios de calidad de software ✓ Buscar procedimientos internos establecidos por la empresa ✓ Analizar mejores prácticas y lecciones aprendidas
Responsables	Nollymar Longa – Gerente del Proyecto

Identificador	2.2.2
Nombre	Seleccionar Requisitos de Calidad

Descripción	Identificación de mejores prácticas, nuevas tecnologías, uso de estándares u alguna otra información de interés que sirviera de insumo para el plan.
Hitos	✓ Requisitos de Calidad definidos
Actividades	✓ Seleccionar información de utilidad
Responsables	Nollymar Longa – Gerente del Proyecto

Identificador	3
Nombre	Desarrollo
Descripción	Incluye el diseño del Plan de la Calidad, tomando en consideración los resultados obtenidos de la etapa de Investigación. Por otra parte, incluye la definición de los mecanismos de seguimiento y control del plan. Constituye el capítulo seis (VI) del documento.
Hitos	✓ Etapa de Desarrollo culminada
Actividades	✓ Diseñar Plan de la Calidad ✓ Establecer Indicadores de Seguimiento y Control
Responsables	Nollymar Longa – Gerente del Proyecto

Identificador	3.1
Nombre	Diseñar Plan de la Calidad
Descripción	Creación de un Plan de la Calidad acorde a las necesidades detectadas en el departamento en estudio.
Hitos	✓ Fase de Diseño del Plan de la Calidad concluida
Actividades	✓ Elaboración del plan
Responsables	Nollymar Longa – Gerente del Proyecto

Identificador	3.2
Nombre	Establecer Indicadores de Seguimiento y Control
Descripción	Incluye la definición de indicadores que serán

	usados durante el seguimiento y el control del Plan de la Calidad elaborado.
Hitos	✓ Fase de Establecimiento de Indicadores de Seguimiento y Control concluida
Actividades	✓ Realizar matriz de indicadores
Responsables	Nollymar Longa – Gerente del Proyecto

Identificador	4
Nombre	Cierre
Descripción	Contempla la evaluación del proyecto, la elaboración de conclusiones y recomendaciones del trabajo y finalmente el ensamblaje del mismo
Hitos	✓ Etapa de Cierre culminada
Actividades	✓ Evaluar Proyecto ✓ Elaborar Conclusiones y Recomendaciones ✓ Ensamblar Documento Final
Responsables	Nollymar Longa – Gerente del Proyecto

Identificador	4.1
Nombre	Evaluar Proyecto
Descripción	Consiste en verificar que para el desarrollo del presente Trabajo Especial de Grado se cumplieron con los objetivos planteados de manera satisfactoria. Constituye el capítulo siete (VII) del documento.
Hitos	✓ Fase de Evaluación de Proyecto concluida
Actividades	✓ Realizar evaluación del proyecto
Responsables	Nollymar Longa – Gerente del Proyecto

Identificador	4.2
Nombre	Elaborar Conclusiones y Recomendaciones
Descripción	Contempla la identificación, enumeración y desglose de las conclusiones y recomendaciones obtenidas con el proyecto de Trabajo Especial de Grado.

Hitos	✓ Fase de Elaboración de Conclusiones y Recomendaciones terminada
Actividades	✓ Establecer conclusiones y recomendaciones de la investigación
Responsables	Nollymar Longa – Gerente del Proyecto

Identificador	4.3
Nombre	Ensamblar Documento Final
Descripción	Consiste en unificar en un documento toda la información que se exige como requisito del trabajo, además de la revisión final del documento como fase previa a su entrega.
Hitos	✓ Fase de Ensamblado de Documento Final finalizada
Actividades	✓ Armar y revisar documento final
Responsables	Nollymar Longa – Gerente del Proyecto

Anexo D – Preguntas de Entrevista de Gestión de la Calidad

1. Para los proyectos ejecutados en el departamento ¿se ha elaborado formalmente un Plan de Gestión de la Calidad?

2. De no ser así, ¿de qué manera se vela por el cumplimiento de los estándares de calidad exigidos por los clientes?

3. De ser así, ¿qué información está contenida en dicho documento?

4. ¿Qué técnicas se aplicaron para la elaboración del documento?

5. ¿Qué insumos se han utilizado como entradas para su elaboración?

6. Cuando se solicitan cambios en los procesos y productos de los proyectos ¿De qué forma quedan registrados (documentos, plantillas, etc)?

7. En caso de que los cambios no puedan realizarse, ¿de qué manera se informa a los interesados el motivo por el cual estos no pudieron ser ejecutados?

8. ¿Qué actividades se llevan a cabo para garantizar el cumplimiento de las políticas y exigencias de calidad definidas?

9. ¿Se siguen los criterios y lineamientos establecidos durante la planificación de la calidad?

10. ¿De qué manera se verifica durante la ejecución de los proyectos que se cumplan con los parámetros de calidad mínimos establecidos? ¿Se utilizan métricas y/o indicadores? De ser así, ¿cuáles son?

11. Cuando se deben realizar cambios de alcance en los proyectos o acciones correctivas, ¿de qué manera se registran dichos cambios?

12. ¿Qué técnicas y herramientas se utilizan para realizar control de calidad en los proyectos (pruebas, listas de revisión, diagramas, etc)?

13. ¿Qué mecanismos se utilizan como insumo para verificar y controlar el cumplimiento de los requerimientos de calidad de los productos y los procesos dentro de los proyectos?

14. ¿De qué manera se informa a los involucrados los avances de los proyectos y el estatus de los productos de software?

Anexo E – Preguntas de Entrevista de Calidad de Software

1. ¿Cuáles deficiencias considera que existen en la aplicación y de qué manera se puede garantizar la calidad en el software?, tomando en consideración los siguientes lineamientos:

   - ✓ Funcionalidad
   - ✓ Confiabilidad
   - ✓ Usabilidad
   - ✓ Eficiencia
   - ✓ Mantenibilidad
   - ✓ Portabilidad

Anexo F – Especificaciones de la Calidad

F.1 Responsabilidades de la Dirección

Los principales responsables de la ejecución del Plan de la Calidad en cada proyecto son el Gerente de Desarrollo (el cual es a su vez el Líder de Proyectos) y el Líder de Producto.

El Líder de Proyecto estará encargado de velar de manera eficaz por la culminación exitosa de cada proyecto, monitoreando las actividades llevadas a cabo durante su ejecución (desarrollo del producto y pruebas del mismo), apoyando al Líder de Producto en todo lo que éste requiera para llevar a cabo sus actividades.

Por su parte, el Líder de Producto tendrá el rol de monitorear directamente las actividades relacionadas con el aseguramiento y control de calidad dentro de cada proyecto. Será el principal responsable, ante el Líder de Proyecto, del logro de los objetivos de la calidad.

Ambos roles deben estar al tanto de las necesidades del cliente, así como también de las actividades requeridas para alcanzar los objetivos fijados en el proyecto. El Líder de Proyecto es el principal punto de interacción con el cliente, y, en caso de ser necesario, el Líder de Producto debe apoyarlo en actividades inherentes a la calidad que ameriten contacto directo con el cliente.

F.2 Control de los Documentos y Datos

Todos los documentos relacionados a cada proyecto deben seguir los siguientes lineamientos:

1. Mantener un respaldo digital en un servidor dentro del departamento destinado para ello. El acceso a la información será restringida por roles, en el

que cada usuario podrá acceder usando las credenciales de red asignadas por el Departamento de Tecnologías de Información de la compañía.

2. Los documentos provistos por el cliente seguirán el formato de su preferencia, a menos que se establezca a mutuo acuerdo (Cliente-LA EMPRESA), un formato predefinido para ello.

3. Establecer una nomenclatura estándar para los documentos internos dentro de un proyecto.

4. Todo documento interno del departamento (bien sea, para levantamiento de requerimientos, casos de prueba, información técnica, entre otros), debe ser elaborado siguiendo el estándar de documentación DITA (*Darwin Information Typing Architecture*).

5. Todos los documentos internos deben contener, en los casos que aplique:

    a. Nombre unívoco de identificación, respetando el estándar establecido en el punto 3
    b. Logotipo de la compañía
    c. Nombre del proyecto, si aplica
    d. Fecha de elaboración
    e. Número de versión
    f. Nombre del autor
    g. Nombre del responsable de la implementación
    h. Historial de revisiones

6. Status (Aprobado/En Revisión) Finalmente, se deben considerar los lineamientos del documento DITA *bm_DITA_Guide_lines_es.ditamap* localizado en el repositorio actual de almacenamiento[3].

[3] El contenido de esta referencia se reserva por razones de confidencialidad

7. El idioma a usar para la elaboración de los documentos será el nativo del cliente, o en su defecto, el Líder de Proyecto tomará la decisión de cuál idioma se usará en un momento dado.

8. Los documentos utilizados para el levantamiento de requerimientos y descripción de casos de prueba deben ser revisados y aprobados por el Líder de Proyecto y el Líder de Producto correspondiente.

9. Por cada revisión y aprobación de un documento se debe alimentar el historial de revisiones asociado al mismo.

10. El autor de un documento debe notificar al personal pertinente la existencia del mismo de manera verbal o a través de un correo electrónico, si amerita el caso.

11. Las actividades asociadas al respaldo de la información de los servidores de documentación será asignada a una persona delegada por el Líder de Producto, en su defecto, será responsabilidad del Departamento de Tecnologías de Información.

F.3 Control de los Registros

Todos los registros mantenidos en un proyecto deben cumplir con los siguientes aspectos:

1. Tipos de Registros: para cada proyecto se manejará:

    a. Formato de Levantamiento de Requerimientos: Documento que recopila todas las especificaciones funcionales y no funcionales para cada requerimiento formal del cliente (Ver Anexo G).

b. Formato de Casos de Pruebas: Documento en el que se detallan todas las pruebas que deben llevarse a cabo para verificar que lo implementado cumple con los objetivos previamente establecidos (Ver Anexo H).

c. Formato de Matriz de Pruebas: Documento que relaciona los escenarios con los casos de prueba a ejecutar para cada requerimiento (Ver Anexo I).

d. Formato de Actas de Reunión: Documento contentivo de los aspectos tratados en una reunión de proyecto, dentro de los que se destacan: personal asistente, objetivos y cualquier otra información sea relevante para los involucrados (Ver Anexo J).

e. Formato de Solicitudes de Cambio: Documento que permite plasmar y llevar un registro de los cambios que se realicen dentro de las especificaciones del proyecto (Ver Anexo K).

f. Buenas Prácticas de Programación: Documento que describe todas las pautas a seguir, estándares de calidad y regulaciones a respetar en cuanto al código fuente del software, este documento describirá en detalle estructura (código fuente y comentarios), así como buenas y malas prácticas de programación. La estructura y desarrollo de dicho documento no forma parte del alcance de este plan.

2. Parte de los registros indicados anteriormente siguen las especificaciones de la metodología MeRinde (Metodología de la Red Nacional de Integración y Desarrollo de Software Libre), un proyecto de Software Libre desarrollado por el Centro Nacional de Tecnologías de Información, creado con el fin de proponer un estándar para el desarrollo de software.

3. El manejo de *issues* (mejoras, modificaciones, errores, solicitudes de cambio) del software, se continuará realizando de la manera acostumbrada, registrando el detalle a través de la herramienta Jira.

4. El período de mantenimiento de los registros será acordado entre el Líder de Proyecto y el cliente.

5. Para todos estos registros se mantendrán los mismos lineamientos establecidos para el control de documentos, los cuales fueron especificados en el apartado F.2.

F.4 Recursos

La conformación del equipo de trabajo para llevar a cabo las labores asociadas a la calidad de los proyectos se regirá por los siguientes lineamientos:

1. El Departamento de Recursos Humanos de la compañía será el encargado de las actividades de reclutamiento y selección de personal capacitado para cumplir con los objetivos de calidad de los proyectos. Los Líderes de Proyecto y Producto apoyarán al departamento durante este proceso.

2. Para cada proyecto, el Líder de Producto debe asignar los siguientes roles:

    a. *Testers*: Personas encargadas de realizar pruebas funcionales a las aplicaciones.

    b. Especialistas de Producto: cuya responsabilidad es el levantamiento de los requerimientos, elaboración de matrices y casos de prueba, así como también apoyar a los *testers* en el desempeño de su labor.

3. La cantidad de personas en un proyecto se asignará de manera proporcional a la magnitud del mismo, quedando a criterio del Líder de Producto la conformación del equipo de trabajo.

4. El Líder de Producto (en asociación con el Departamento de Tecnologías de Información), será el encargado de proveer todos insumos requeridos por el equipo de trabajo para el desempeño de su labor.

5. En caso de ser requerido, es responsabilidad del Líder de Producto facilitar y coordinar entrenamientos y/o cursos de capacitación al equipo de trabajo.

6. El Departamento de Recursos Humanos será el encargado de cumplir con las normas y estándares de seguridad laboral, de acuerdo a lo exigido por las leyes del país en el que se lleven a cabo las actividades del equipo de trabajo. En el caso de Venezuela, se deben seguir los estatutos establecidos en la LOPCYMAT (Ley Orgánica de Prevención, Condiciones y Medio Ambiente de Trabajo).

F.5 Revisión de Requisitos / Especificaciones del Cliente

Para cada proyecto a ejecutar dentro del departamento, es importante que se mantengan las siguientes consideraciones:

1. Para iniciar el desarrollo de un requerimiento, debe existir alguna especificación por escrito con una descripción concisa y clara de lo que se debe implementar, elaborada por algún especialista delegado por el Líder de Producto y posteriormente revisada y aprobada por éste. (Ver Formato de Levantamiento de Requerimientos, Anexo G).

2. Para cada requerimiento debe existir un listado de casos de pruebas, elaborado por un Especialista de Producto y aprobado por el Líder de Producto.

3. Adicionalmente, antes de iniciarse el desarrollo de algún requerimiento, es responsabilidad del Ingeniero de Software asignado la elaboración de casos de pruebas básicos, los cuales serán considerados para el desarrollo de dicho requerimiento. Estos casos de pruebas deben ser autorizados por el Líder de Proyecto.

4. Todos los errores detectados en la aplicación deben ser registrados como *issues* en la herramienta Jira. En el Anexo L se puede visualizar el formulario de carga de *issues* en la aplicación Jira.

F.6 Comunicaciones con el Cliente

Será responsabilidad del Líder del Proyecto el manejo de las comunicaciones con el cliente, o en su defecto, la persona que éste designe según sea el caso.

Los medios de comunicación usados deben establecerse por mutuo acuerdo entre el cliente y el Líder de Proyecto. Preferiblemente podrán usarse correos electrónicos, reuniones presenciales o conferencias vía telefónica, las cuales deben cerrarse con un acta de reunión (Ver Anexo J) elaborada por el Líder de Proyecto o por la persona encargada, y posteriormente remitida vía correo electrónico a todos los involucrados en dicha reunión.

El intercambio de información vía correo electrónico entre el cliente y LA EMPRESA se realizará a través de mensajes en texto plano o cifrados, si el cliente lo solicita. La técnica de cifrado a usarse en dado caso, queda a elección del cliente.

Cuando una queja o sugerencia sea recibida por parte del cliente, es responsabilidad del Líder de Proyecto designar a una persona que se encargue de la gestión de la misma, describiendo el proceso que se llevará a cabo para su tratamiento.

F.7 Diseño y Desarrollo

La ejecución de cada proyecto dentro del departamento incluirá actividades de diseño y desarrollo. El diseño estará relacionado con actividades de levantamiento de información, definición de requerimientos y todo aquello que sea solicitado por un Ingeniero de Software para iniciar el desarrollo del producto. A continuación se especifican los aspectos a considerar en ambas fases.

F.7.1 Pautas de Diseño y Desarrollo

1. El Líder de Producto o el especialista que éste delegue, debe recopilar, a través de reuniones con el cliente, todas las especificaciones y requerimientos de cada proyecto. Las pautas a seguir para comunicarse con el cliente serán las mismas establecidas en el apartado F.6.

2. El Líder de Proyecto será el responsable de elaborar un cronograma de actividades por proyecto con sus responsables, en concordancia con lo requerido por el Líder de Producto. Para calcular la estimación de tiempos de entrega, el Líder de Proyecto se apoyará en las sugerencias de algún Ingeniero de Software que posea la suficiente experiencia, según sea el caso. Esta persona será seleccionada por el Líder de Proyecto.

3. El Especialista de Producto encargado debe elaborar de manera concisa el levantamiento de requerimientos a ser usado por el área de Desarrollo del Software. Esta documentación debe ser aprobada por el Líder de Producto y el Líder de Proyecto, quienes verificarán que dicha información esté alineada con los objetivos del proyecto y las necesidades del cliente. Adicionalmente, estos

documentos deben ser aprobados formalmente y firmados por el cliente, como parte de un acuerdo de conformidad antes de iniciar la ejecución.

4. El Líder de Proyecto proporcionará a los Ingenieros de Software la documentación necesaria para iniciar el desarrollo de los requerimientos, así como los tiempos de entrega que se deben cumplir para ello.

5. Durante el proceso de Diseño, el Especialista de Producto a cargo debe elaborar los casos de pruebas necesarios, así como una matriz de pruebas para todos los requerimientos, los cuales serán proporcionados a los *testers* de la aplicación en conjunto con los documentos de Levantamiento de Requerimientos, todo esto con el fin de proveer una descripción de cada una de las funcionalidades a probar. Dichos documentos deben estar previamente aprobados por el Líder de Producto.

6. Antes de iniciarse el desarrollo de algún requerimiento, el Ingeniero de Software debe elaborar por lo menos un (1) caso de prueba que deba ser ejecutado exitosamente luego de su implementación. Esta práctica se debe llevar a cabo con el fin de cumplir con la filosofía de la metodología ágil *Test Driven Development,* descrita previamente en el apartado de Bases Teóricas de este documento.

7. Durante el proceso de desarrollo de funcionalidades de la aplicación, los Ingenieros de Software deben seguir los lineamientos establecidos en el documento de Buenas Prácticas de Programación. A su vez, se debe utilizar alguna herramienta automatizada que permita verificar el cumplimiento de lo descrito en dicho documento.

8. Debe existir un mecanismo que permita la ejecución de pruebas unitarias de manera automatizada con cierta frecuencia, este mecanismo debe ser definido por el Líder de Proyecto. Es responsabilidad de cada Ingeniero de Software

elaborar las pruebas unitarias de cada funcionalidad desarrollada, así como garantizar la ejecución exitosa de las mismas.

9. Será responsabilidad del Líder de Producto proveer a los Ingenieros de Software una base de datos estable para que estos puedan llevar a cabo sus actividades.

10. Cuando el Líder de Proyecto lo considere necesario se generarán versiones del software, las cuales deben ser almacenadas en un repositorio común que pueda ser accedido por el personal encargado de la instalación de versiones para futuras pruebas.

11. Para cada versión, los Ingenieros de Software tienen la responsabilidad de ejecutar los casos de pruebas elaborados, como paso previo al desarrollo de las funcionalidades. También llevarán a cabo pruebas de regresión, en las cuales deben verificar el comportamiento adecuado de otras funcionalidades que pudieran verse afectadas por cambios aplicados y hacer correcciones cuando sea requerido.

12. La generación de una versión debe ser notificada vía correo electrónico a todos los involucrados, además se debe proporcionar un listado de todos los *issues* corregidos y funcionalidades desarrolladas para dicha versión.

13. Cada versión debe ser identificada con un número consecutivo, siguiendo un formato acordado como estándar, indicando en éste la fecha de generación de dicha versión.

14. Para cada versión se deben llevar a cabo:

    - ✓ Pruebas funcionales: donde se verifique el comportamiento de cada funcionalidad por separado.

- ✓ Pruebas de Integración: donde se verifique el funcionamiento de la aplicación como un todo.

15. Cada Especialista de Producto debe velar por el cumplimiento de la matriz de pruebas por requerimiento, y posteriormente elaborar un informe que recopile los resultados obtenidos, lo cual servirá de insumo principal para obtener informes de avance del proyecto.

16. Los errores surgidos en las pruebas deben ser registrados en la herramienta Jira, asignando un responsable para ello, el cual recibirá un correo electrónico con la descripción de las fallas generadas.

17. Si el cliente así lo desea, se deben realizar actividades de auditoría de código fuente, en las cuales el cliente participa de manera activa, conociendo los procesos internos que se llevan a cabo durante el desarrollo del software. De presentarse alguna solicitud de cambio durante estas actividades, deberá manejarse siguiendo los lineamientos establecidos en el apartado F.7.2.

F.7.2 Manejo de Controles de Cambio de Diseño y Desarrollo

Los cambios de Diseño y Desarrollo deben ser aprobados por el Líder de Proyecto en concordancia con el Líder de Producto, y en caso de ser requerido, estos deben ser notificados y posteriormente aprobados formalmente por el cliente.

Una vez aprobados estos cambios, se deben actualizar los documentos y casos de pruebas correspondientes, y posteriormente notificar a todos los involucrados (Ingenieros de Software, *Testers*, Especialistas de Producto) acerca de los cambios. Adicionalmente, se debe registrar en Jira cada actualización, designando un responsable para llevar a cabo esta actividad.

La notificación de los cambios se debe realizar personalmente o vía correo electrónico, utilizando el formato del Anexo K para el registro de dichas solicitudes, las cuales deben ser anexadas posteriormente al documento que sea afectado por dichos cambios, si aplica. Por ejemplo, si la solicitud de cambio está asociada a una modificación de requerimientos, ésta debe ser anexada al documento de Levantamiento de Requerimientos correspondiente, y a su vez el Historial de Revisiones de dicho documento debe ser actualizado.

En el repositorio usado para mantener el respaldo de los documentos, debe encontrarse siempre la versión más actualizada de estos, para su manipulación y consulta.

F.8 Producción y Prestación del Servicio

Las actividades de instalación y despliegue del software quedarán bajo la responsabilidad del Departamento *Global Services*, quienes recibirán del Líder de Producto la última versión estable que será entregada al cliente como parte del contrato.

Cualquier aspecto referente a la prestación de servicio, antes, durante y después de la instalación y despliegue de aplicación, debe estar especificado en el contrato de servicios acordado al inicio del proyecto.

F.9 Propiedad del Cliente

Los aspectos a considerar en cuanto a propiedad del cliente son:

1. Cualquier documento perteneciente al cliente debe estar debidamente identificado y ser tratado con estricta confidencialidad; a su vez, debe ser manipulado única y exclusivamente por el personal autorizado involucrado en el proyecto.

2. De ser requerido, para el intercambio de información sensible entre el cliente y el departamento, que involucre el uso de canales de comunicación externos (correo electrónico, transferencia de archivos), se deben cifrar los datos, utilizando la técnica que mejor convenga a ambas partes.

3. No se dará acceso ni se entregará al cliente ningún documento, información u activo de la organización (manuales, código fuente, entre otros) a menos que así se encuentre estipulado en el contrato.

F.10 Manejo del Producto

Una vez que se concluye el desarrollo del(los) producto(s) de software de un proyecto, se deben seguir las siguientes pautas durante el proceso de despliegue:

1. Cada versión del software será entregada al Departamento *Global Services* a través de un CD-ROM. Adicionalmente se entregarán los manuales de usuario de la aplicación, así como toda la configuración requerida como parte del despliegue.

2. De ser necesario se realizarán sesiones de entrenamiento al personal encargado de las actividades de instalación y despliegue de la aplicación.

F.11 Seguimiento y Control

Como parte de las actividades de seguimiento y control de los proyectos se debe considerar que:

1. Existirá una Oficina de Proyectos (PMO), la cual será la principal responsable de ejecutar las actividades de seguimiento y control del proyecto. Para ello, el Líder del Proyecto suministrará la información que se requiera para la elaboración de informes y actualización de documentos.

2. Como parte de las actividades de seguimiento y control del proyecto se deben analizar los indicadores definidos en la Matriz de Seguimiento y Control de la Tabla 9.

3. Es responsabilidad del Líder del Proyecto y del Líder del Producto velar por el cumplimiento y el uso de dicha matriz, así como de la actualización, adaptación y mejora de ésta como parte de los objetivos de la calidad.

Tabla 9 *Indicadores de Seguimiento y Control*

Indicador	Descripción	Frecuencia de Medición	Fórmula o Técnica de Cálculo	Unidad de Medida	Responsable
Puntualidad en las entregas	Grado de cumplimiento del cronograma planificado	Mensualmente	#entregas realizadas *100 / # entregas pautadas	Porcentaje (%)	Departamento de PMO
Variación del costo	Porcentaje de variación de los costos del proyecto con respecto a lo planificado para una fecha de corte	Mensualmente	Valor ganado	Porcentaje (%)	Departamento de PMO
Índice de fallas	Promedio de fallas generadas en el software al ejecutar los casos de prueba por versiones	Por cada versión liberada	# fallas acumuladas / # versiones generadas	Fallas por Versión	Área de Calidad
Satisfacción del cliente	Conformidad del cliente, relación entre el proyecto ejecutado y los criterios de aceptación del cliente	Por fase de un proyecto y/o en la fase de cierre del mismo	Encuesta de satisfacción del cliente que sea tabulada en base a una tabla de ponderaciones de acuerdo a las respuestas obtenidas	Porcentaje (%)	Departamento de Ventas
Índice de retrabajo	Tiempo extra dedicado a la resolución de *issues*	Por fase de un proyecto y/o en la fase de cierre del mismo	Horas hombre dedicadas a issues en un día * #días de la fase	Horas/Hombre	Departamento de PMO
Tasa de solicitud de cambios	Grado en el que se solicitan cambios en los requerimientos especificados	Por fase de un proyecto y/o en la fase de cierre del mismo	# solicitudes de cambio por requerimiento / # total de requerimientos	Porcentaje (%)	Área de Calidad
Ejecución de casos de pruebas	Grado de cumplimiento de los casos de prueba que han sido planificados	Por matriz de pruebas elaborada	# casos ejecutados *100 / # total de casos	Porcentaje (%)	Área de Calidad

4. El Líder de Producto apoyará al Líder del Proyecto en las actividades de seguimiento y control cuando así sea requerido.

5. El Líder de Producto debe velar por el cumplimiento de lo descrito en los documentos de especificación de requerimientos durante toda la ejecución del proyecto, así como de la incorporación de los controles de cambios solicitados y aprobados.

6. El Líder de Proyecto debe acordar con el cliente la frecuencia con la cual se llevarán a cabo las reuniones de avance del proyecto.

7. Para cada reunión de avance el Líder de Proyecto debe presentar diagramas de avance (por ejemplo, Diagramas de Gantt), así como cálculos de valor ganado; esta información será provista por la Oficina de Proyectos.

8. Se deben realizar reuniones de estatus del producto con frecuencia semanal o por versiones, en las que se verifique el avance de las pruebas. En estas reuniones los Especialistas de Producto deben proveer informes de resultados al Líder de Producto con un análisis de las métricas presentadas en la Matriz de Seguimiento y Control.

9. El Líder de Proyecto debe reunirse semanalmente con los Ingenieros de Software, para notificar los avances de las actividades y discutir cambios generados en el proyecto que puedan afectar el desempeño.

10. A su vez el Líder de Proyecto planificará reuniones de avance, en las que notificará a todos los involucrados el estatus del proyecto, de acuerdo a las conformidades y disconformidades detectadas durante las comunicaciones con el cliente.

11. Se deben registrar lecciones aprendidas relacionadas a la Gestión de la Calidad, ya que servirán de insumo para las actualizaciones de este plan.

F.12 Auditorías

Se debe realizar un proceso de auditoría para verificar la adecuación del plan. El Líder de Proyecto con la ayuda del Líder de Producto se debe encargar de revisarlo, con la finalidad de proveer medidas correctivas que deban aplicarse para su mejora.

Las auditorías pueden realizarse con la frecuencia que lo amerite el Líder de Proyecto.

Este plan debe ser actualizado cada vez que se tengan lecciones aprendidas que puedan enriquecer su contenido.

Anexo G – Formato de Levantamiento de Requerimientos

ESPECIFICACIÓN DE REQUERIMIENTO

Nombre del Proyecto:

Versión del Proyecto:

ID del Requerimiento:

Nombre del Requerimiento:

Descripción General:

Prioridad: Alta / Media / Baja

I. Historial de Revisiones

Versión	Fecha	Autor	Descripción
<x.y.z>	*<dd/mm/aa>*	*<nombre>*	*<Detalle>*

II. Definiciones, Acrónimos y Abreviaturas

En este apartado se deben mostrar las definiciones de todos los términos, siglas y abreviaciones requeridos para entender este documento.

III. Documentos Relacionados

Título	Fecha	Organización	Identificador del documento
<título>	*<dd/mm/aa>*	*<nombre>*	*<Id documento>*

IV. Características Funcionales

Servicios que se espera que se provean con este requerimiento. En este apartado se debe describir lo que el sistema tendrá que hacer, los factores que afectan al producto y satisfacen los requerimientos.

V. Características no Funcionales

Características que de una u otra forma puedan limitar el sistema como son: el rendimiento (en tiempo y espacio), confiabilidad, interfaces, fiabilidad (robustez del sistema, disponibilidad de equipo), mantenimiento, seguridad, portabilidad, estándares, etc.

VI. Observaciones Adicionales

Aspectos importantes a considerar que no hayan sido puntualizados en los apartados anteriores.

Anexo H – Formato de Casos de Pruebas

CASO DE PRUEBA

Fecha de Creación:

Fecha de Ejecución:

Nombre del Proyecto:

Versión del Proyecto:

Escenario:

ID del Caso de Prueba:

Nombre del Caso de Prueba:

ID del Requerimiento:

Nombre del Requerimiento:

Autor:

Nombre del Tester:

I. Descripción General del Caso de Prueba

Resumen de las características y objetivos del caso de prueba

II. Pre-Condiciones

Condiciones que deben cumplirse para ejecutar el caso de prueba

III. Flujo de Ejecución

ID Flujo	Resultado Esperado	Resultado Obtenido
<x.y.z>	*<Detalle>*	*<Detalle>*

IV. Resultado Final del Caso de Prueba

Exitoso/No Exitoso

V. Observaciones Finales

Observaciones adicionales del caso de prueba

Anexo I – Formato de Matriz de Pruebas

Prueba/ Escenario	ID Caso de Prueba 1	.....	ID Caso de Prueba N	Resultado Final
Escenario 1				
.....				
Escenario N				

Anexo J – Formato de Actas de Reunión

MINUTA DE REUNIÓN

Fecha de la Reunión:

Hora de la Reunión:

Responsable de la Reunión:

Asistentes:

- ✓ *Miembro 1*
- ✓ *Miembro 2*
- ✓ *Miembro 3*

I. Objetivos

Propósito general de la reunión y aspectos a tratar

II. Discusión

Resumen del curso de la reunión

III. Acuerdos

Resumen de acciones a tomar, convenios a los que se haya llegado, próximas acciones a tomar

IV. Observaciones

Aspectos a considerar para las próximas acciones a tomar

Anexo K – Formato de Solicitud de Cambio

Solicitud de Cambio	
Número: *XXXX*	**Estado:** *(Propuesto / Aprobado / Planificado / Implantado / Cancelado)*
Resumen: *Señale de manera abreviada y precisa el objetivo de la solicitud de cambio.*	
Descripción Detallada: *Especifique el conjunto de características de la solicitud, destaque las más importantes y ordénelas de forma conveniente.*	
Impacto: *Especifique la influencia y la magnitud del efecto generado por el cambio propuesto.*	
Esfuerzo Estimado: *Mencione el conjunto de herramientas y recursos que son necesarios para poder procesar el cambio.*	
Observaciones: *Mencione cualquier detalle significativo relacionado con la solicitud.*	

Fuente: MeRinde, 2011

Anexo L – Creación de Issues en Jira

Create Issue

Step 2 of 2: Enter the details of the issue...

Project: REIS-F

Issue Type: Bug

* Summary:

* Security Level: QA

El nivel de seguridad de un ISSUE permite controlar quien puede verlos y quien no.

* Priority: Major

* Affects Version/s: Released Versions
5.0R.021
5.0R.020
5.0R.019
5.0R.018
5.0R.017

* Component/s: Adjudication
Administration
Advanced Reports
Control
Dynamic Reports

* Reporter: nollymar Jonga

Environment:

For example operating system, software platform and/or hardware specifications (include as appropriate for the issue).

Description:

Attachment: Browse...

The maximum file upload size is 10.00 Mb. Please zip files larger than this

Create | Cancel

Fuente: Jira, 2008