UNIVERSIDAD CATÓLICA ANDRÉS BELLO
VICERRECTORADO ACADÉMICO
DIRECCION GENERAL DE ESTUDIOS DE POSTGRADO
AREA DE CIENCIAS ADMINISTRATIVAS Y DE GESTION
POSTGRADO EN GERENCIA DE PROYECTOS

TRABAJO ESPECIAL DE GRADO

METODOLOGÍA PARA LA GESTIÓN DE PROYECTOS DE DESARROLLO DE SOFTWARE EN EL MINISTERIO PÚBLICO

Presentado a la UNIVERSIDAD CATÓLICA ANDRÉS BELLO

por Carmen María PELAYO LOAIZA

como requisito para optar al grado de

"ESPECIALISTA EN GERENCIA DE PROYECTOS"

Realizado bajo la Tutoría de la Profesor

Ing. Lucia RODRÍGUEZ G.

Caracas, Octubre de 2007

UNIVERSIDAD CATÓLICA ANDRÉS BELLO
VICERRECTORADO ACADÉMICO
DIRECCION GENERAL DE ESTUDIOS DE POSTGRADO
AREA DE CIENCIAS ADMINISTRATIVAS Y DE GESTION
POSTGRADO EN GERENCIA DE PROYECTOS

TRABAJO ESPECIAL DE GRADO

METODOLOGÍA PARA LA GESTIÓN DE PROYECTOS DE DESARROLLO DE SOFTWARE EN EL MINISTERIO PÚBLICO

Presentado a la UNIVERSIDAD CATÓLICA ANDRÉS BELLO

por Carmen María PELAYO LOAIZA

como requisito para optar al grado de

"ESPECIALISTA EN GERENCIA DE PROYECTOS"

Realizado bajo la Tutoría de la Profesor

Ing. Lucia RODRÍGUEZ G.

Caracas, Octubre de 2007

Dedicatoria

Le dedico este trabajo especial de grado, primeramente a Dios, por acompañarme a lo largo de toda mi vida pero, en este caso esta dedicatoria es por escucharme y ayudarme ante todos mis gritos de auxilio, dándome fuerza y serenidad en aquellos momentos que tenia ganas de tirar la toalla, por darme salud y creatividad…

A ti Abuela, mi abuelita María de los Santos, que lamentablemente no estas aquí a mi lado para reír-sufrir conmigo en este momento tan grato-desesperante, a ti abuelita te dedico este trabajo por haber confiado en mi aun siendo una adolescente, siempre vistes un gran potencial en mi y siempre me lo hiciste saber, quiero decirte que poco a poco lo logre, y aquí estoy luchando por ser aquella mujer grandota que tu querías que yo fuera, una mujer integra, sencilla; aquí no termina esta lucha abuela, donde estés, tratare de hacerte llenar de alegrías…

A la memoria de mi Padre, ya fallecido, por ser el árbol firme y bien plantado que a servido de guía para nutrir y edificar mi existencia.

A ti Mamí, mas que dedicarte esto, te lo entrego, esto es tuyo, esto es tu obra, gracias a tu amor, gracias a tu lucha, gracias a no dejarme caer nunca es que hemos logrado esto, esto te lo has ganado con tus trasnocho, con tus atenciones y apoyo, tu mas que nadie te lo mereces por que sabes algo… Eres grande…

A mis hermanos, Edwin, Alexander, Ramón, Alba y Marianella y toda mi familia quienes han sido motivo de superación y a quienes espero servir como fuente de inspiración.

A mi amiga, Aleida Cordero, por su infinita paciencia y ayuda, por sus consejos, por confiar en mi, pero sobre todo por su amistad.

Gracias a aquellas personas que de una u otra forma han pasado por mi vida dejando su huella y que no menciono acá, ustedes también han sido parte importante de mi vida, me han ayudado a crecer y eso no tiene valor…

Agradecimiento

Aunque el tiempo pase, lo importante es,
concluir lo que se ha empezado.

Reciban mis muestras de gratitud y aprecio de forma especial,
A las siguientes personas:

Edwin José Pelayo Loaiza
Lucia Rodríguez
Teodoro Campos

Índice de Contenido

	Pág.
Dedicatoria	III
Agradecimiento	IV
Índice de Contenido	V
Índice de Figuras	VII
Índice de Tablas	VII
Resumen	VIII
Introducción	1
CAPÍTULO I: EL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN	
1. Planteamiento del Problema	3
2. Objetivos de la Investigación	5
3. Justificación de la Investigación	6
4. Limitaciones de la Investigación	7
5. Metodología	8
CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO	
1. Antecedentes de la Investigación	16
2. Bases Legales	17
3. Bases Conceptuales	19
3.1. Metodologías de gerencia aplicables a los proyectos de desarrollo de software	19
3.2. Generalidades sobre gerencia de proyectos	20
3.3. Visión General: Desarrollo de Software	23
3.4. Metodología ágiles para el desarrollo de software	25
3.5. Programación Orientada a Objeto	28
3.6. Lenguaje Unificado de Modelado	32
4. Glosario	34
CAPÍTULO II: MARCO ORGANIZACIONAL	
1. Descripción de la Organización	37
1.1. Reseña histórica del Ministerio Público	37
1.2. Misión	40
1.3. Visión	40
1.4. Funciones del Ministerio Público	41
1.5. Estructura Organizativa	41
1.6. Descripción del área objeto de estudio	45

CAPÍTULO IV: DESARROLLO
1. Identificar las metodologías de gerencia aplicables a los proyectos de desarrollo de software 47
   1.1. Project Management Body of Knowledge (PMBOK) 47
   1.2. Capability Maturity Model Integration (CMMI) 52
   1.3. Metodología de Rational Unified Process (RUP) 53
   1.4. Metodología de Desarrollo en Cascada 56
   1.5. Metodología de Desarrollo en Espiral 58
   1.6. Desarrollo manejado por Rasgos (Feature Driven Development - FDD) 59
   1.7. Programación Extrema (XP – Extreme Programming) 61
2. Determinar las metodologías que más se aplican a la gerencia de proyectos de desarrollo de software en el Ministerio Público. 63

CAPÍTULO V: LA PROPUESTA
1. Propuesta metodológica para gestionar el desarrollo de proyectos de software 66

CAPÍTULO VI: ANALISIS DE RESULTADOS
1. Implementación de la metodología en la División de Sistemas de la Dirección de Tecnología del Ministerio Público 79
2. Plan de Acción 80
3. Evaluación del Trabajo Especial de Grado 81

CAPÍTULO VII: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES
1. Conclusiones 87
2. Recomendaciones 88

Bibliografías 89
Anexos
   Anexo A. Planilla de Entrevista 92
   Anexo B. Instructivo de Ficha de Proyecto 94
   Anexo C. Planilla de Ficha de Proyecto 104
   Anexo D. Acta Constitutiva del Proyecto 108
   Anexo E. Enunciado del Alcance Preliminar del Proyecto 110
   Anexo F. Restricciones del Proyecto 111

Índice de Figuras

Figura 1. Metodología PMI 48
Figura 2. Resumen de alto nivel de las interacciones de los Grupos de Procesos 51
Figura 3. Ciclo de Vida RUP 54
Figura 4. El modelo de Desarrollo en Cascada 56
Figura 5. Modelo Espiral 59
Figura 6. Proceso FDD 60
Figura 7. Ciclo de Vida del Modelo Propuesto 68
Figura 8. La Espiral, una estrategia de soluciones de problemas 73
Figura 9. Metodología para el desarrollo de software en el Ministerio Público en Implementación 74
Figura 10. Elementos fundamentales para el desarrollo de software 77

Índice de Tablas

Tabla 1. Población de la Investigación 12
Tabla 2. Operacionalización de las Variables 13
Tabla 3. Correspondencia de los Procesos de Dirección de Proyectos a los Grupos de Procesos de Dirección de Proyectos y a las Áreas de Conocimiento 22
Tabla 4. Metodologías de gerencia aplicables a los proyectos de desarrollo de software 47

UNIVERSIDAD CATÓLICA ANDRÉS BELLO
DIRECCIÓN GENERAL DE LOS ESTUDIOS DE POSTGRADO
POSTGRADO EN GERENCIA DE PROYECTOS

Metodología para la gestión de proyectos de desarrollo de software en el Ministerio Público

Autor: Carmen María Pelayo
Asesor: Lucia Rodríguez
Año: 2007

Resumen

Este trabajo de especial de grado tiene como finalidad proponer metodología para la gestión de proyectos de desarrollo de software en el Ministerio Público. No obstante, en el mundo de la ingeniería de software actual, no existe una única metodología que sea adecuada para cualquier proyecto. Es por esto que resulta muy importante conocer las diversas metodologías que puedan ser aplicables. Adicionalmente, se requiere el uso de metodologías y procesos dinámicos, para desarrollar productos y servicios de forma rápida y confiable. El desarrollo del presente trabajo está enmarcado dentro de un proyecto factible aunado a investigación documental y de campo de naturaleza descriptiva, pues se representa una necesidad expresada en la carencia de gestión y un producto expresado como una metodología de gestión. La Dirección de Tecnología dentro de esta institución, cuenta con una gran cantidad de proyectos de desarrollo de software, incrementándose cada vez más la importancia de contar con una optima gestión. Ante esta situación, surge la necesidad de introducir mejoras en la gestión de proyectos de desarrollo de software, disminuyendo así, los niveles de insatisfacción de usuarios, y el tiempo de respuesta a requerimientos que puedan traer como consecuencia atrasos en los proyectos a la Gerencia y procesos relacionados directamente con la dependencias medulares del Ministerio Público para una atención de calidad al ciudadano. La metodología propuesta en este trabajo, se compone de fases como: 1) estudiar las metodologías de gerencia aplicables a los proyectos de desarrollo de software; 2) determinar las metodologías de gerencia de proyectos de desarrollo de software que se apliquen al Ministerio Publico; 3) Elaborar la propuesta teórica para gestionar el desarrollo de Proyectos de Software, y finalmente se generarán recomendaciones de implementación. Para complementar la propuesta, se hará uso de entrevista como técnica para obtener la información utilizando el instrumento para el resguardo de la misma un formulario de entrevista, que servirán de apoyo para detectar los puntos mencionados; con lo que se ha pretendido hacer un aporte significativo al problema de la selección de una metodología de gerencia de proyectos durante el proceso de formulación del proyecto, teniendo como marco la ingeniería de software pero con la intención de que lo obtenido sea generalizable a la gerencia de proyectos como disciplina.

Descriptores: Metodología, Tecnología, Software, Gerencia de Proyecto.

Introducción

Existen muchas evidencias que refuerzan la afirmación de que los proyectos de desarrollo de software requieren una profundización y un tratamiento adecuado a sus características particulares. Los tipos de sistemas de software que la tecnología ha hecho posible y que la sociedad demanda están creciendo en tamaño, complejidad, distribución e importancia, lo que constituye un reto importante al presionar los límites de lo que la industria del software sabe "cómo" desarrollar.

A pesar de ello, muchas organizaciones en la actualidad no usan metodologías formales en sus proyectos, conformándose con realizar su trabajo en base al sentido común y a la experiencia del equipo. Al constituir guías y principios de trabajo, las metodologías permiten al equipo de proyectos sacar provecho de las experiencias previas, al tiempo que con frecuencia garantizan la repetibilidad del trabajo realizado. Es por eso que en el mundo de la ingeniería de software actual, se requiere el uso de metodologías y procesos dinámicos, para desarrollar productos y servicios de forma rápida y confiable.

Un hecho claro es, sin embargo, que no existe una única metodología que sea adecuada para cualquier proyecto. Es por esto que resulta muy importante conocer las diversas metodologías que puedan ser aplicables a los proyectos, así como manejar las herramientas que permitirán su selección, adaptación o incluso su formulación.

En el presente Trabajo Especial de Grado, pretende dar una propuesta de una metodología para la gerencia de proyectos de software se encara mediante el análisis de un caso de estudio, que permita validar la aplicabilidad de los conocimientos adquiridos o desarrollados durante el progreso de la investigación. Para esto, se ha aprovechado la necesidad que presentan en la División de Sistemas de la Dirección de Tecnología del Ministerio Público.

Los resultados de la investigación se presentan en este documento, el cual se estructuró en los siguientes capítulos:

Capítulo I. El Problema de Investigación. En este capítulo se muestra el propósito del trabajo, en función del planteamiento del problema, la justificación del proyecto, los objetivos, el marco metodológico se especifica la metodología empleada, su

diseño y tipo de investigación, así como también el procedimiento, cronograma y presupuesto utilizado para realizar dicha investigación.

Capítulo II. Marco Teórico. En este capítulo se hace referencia a toda la información pertinente a la institución en la cual se está desarrollando el trabajo, y está constituido por: Reseña Histórica del Ministerio de Público, organigrama, misión, visión, funciones y descripción del Área de Estudio en dicha institución. Además se hace referencia a los temas y/o conocimientos que forman la base teórica para la realización del trabajo.

Capítulo III Marco Organizacional. Se presenta el ámbito donde se desarrollo el trabajo de investigación, se realiza la descripción de la institución, misión, visión y se delimita el área de estudio.

Capítulo IV Desarrollo. Es el eje central del trabajo de investigación donde se presente lo sustantivo del cómo se llevo a cabo y cuales son los elementos para construir la solución al problema planteado.

Capítulo V La Propuesta. En este capítulo, se desarrollos los lineamientos de la metodología que se esta proponiendo aplicar en el Ministerio Público para la gestión de los proyectos de desarrollo de software.

Capítulo VI Análisis de Resultados. Se realiza el análisis y presentación de los resultados obtenidos como consecuencia de la labor de investigación ante los objetivos planteados.

Capítulo VII Conclusiones y Recomendaciones. Presenta las conclusiones, recomendaciones y lecciones aprendidas durante el desarrollo de trabajo de investigación

Como aspecto final, y como consecuencia del desarrollo de la investigación, se incluye las conclusiones, referencias bibliografías y los anexos.

CAPITULO I:

EL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

En este capítulo se mostrará la manera en que la idea se desarrolla y se transforma en el planteamiento del problema de la presente investigación, el cual contempla tres elementos fundamentales, como lo son: objetivos de investigación, la pregunta de investigación, justificación y limitaciones de la investigación, como también la metodología a implementar para el desarrollo del presente trabajo. A continuación se desarrolla los puntos mencionados.

1.- Planteamiento del Problema

Las instituciones de servicio público experimentan procesos de transformación cada vez más profundos, que obligan a sus máximos dirigentes a desempeñar sus funciones con enfoques más estratégicos e integrales. Con gran capacidad de liderazgo, deben consolidar los cambios que las tendencias del entorno demandan en la misión y en el funcionamiento de sus organizaciones. Al referirse a los cambios organizacionales Hofer y Schendel (1985) expresa

> *“ Las organizaciones ... pueden planear y llevar a cabo cambios en su carácter y estructura fundamentales, si bien es claro que no todas lo hacen. Esos cambios pueden ser de dos tipos: 1) los que afectan las relaciones entre la organización y su ambiente, y 2) los que afectan la estructura interna y actividades operativas de la empresa” (p.2)*

En este sentido, el Ministerio Público de la República Bolivariana de Venezuela, no escapa a esta realidad, cada día más se requiere establecer mayores y mejores controles de cada una de las actividades que se realizan las distintas dependencias, la carencia de controles no permite cuantificar los costos, tiempo y recursos asociados a cada proyecto tanto del área jurídica como administrativa.

En especial, la División de Sistemas de la Dirección de Tecnología de esta institución, no cuenta con una metodología que permita gestionar de una manera óptima los proyectos de desarrollo de software acorde a los nuevas exigencias tecnología del entorno nacional y mundial. Al respecto Barrios (2006) expresa " ... cómo adaptarse a una realidad que esta cambiando nacional e internacionalmente a una velocidad extraordinaria; y como adaptarse a una realidad local que va en una dirección y otra realidad internacional que va en otra totalmente distinta" (p.12), navegar entre dos aguas –realidad local vs a realidad internacional- las decisiones gerenciales no son fáciles, pero necesarias para obtener los resultados esperados con la eficiencia requerida. Es un verdadero reto por cuanto existen recursos limitados.

En correspondencia con lo señalado, tal situación evidencia la carencia de control y seguimiento eficientes en los proyectos de desarrollo de software ejecutados en la División de Sistemas, originando que los objetivos planteados no se logren en el tiempo y con los recursos estimados y, en consecuencia, retrasos en los procesos de gran envergadura para la institución, entre otros factores importantes.

A fin de dar respuesta a esta situación, es necesario implementar una metodología que permita la aplicación de conocimientos, habilidades, herramientas y técnicas a las actividades de un proyecto (Guía del PMBOK, 2004) como una función formal para la definición, administración, control y monitoreo de proyectos.

Sin duda alguna, se ha convertido en una necesidad para la línea gerencial por cuanto la organización es medida por su gestión. Es por ello, que este trabajo de investigación proponer desarrollará un esquema de la metodología para poder alcanzar los resultados esperados en cada proyectos de software que ejecuta por División de Sistemas y la mejor forma de lograrlo es mediante la gerencia de proyectos eficaz y disciplinada.

De continuar con esta situación, se acentuará la duplicidad de esfuerzos, lo cual afecta los resultados esperados de los objetivos de la División de Sistema y, por

ende, los de la institución. A su vez, produce programas de más alto costos y riesgos en un ambiente de desconfianza de la gerencia y los usuarios demandante del producto solicitado. Además la falta de una metodología para la gestión de los proyectos origina una serie de problemas como lo son:

- Discrepancia en el entendimiento de los objetivos del proyecto por parte del personal, jefes y unidades requerientes
- Planes de proyectos incompletos, irrealistas y desactualizados y asignación inadecuado de recursos
- Bajo nivel de compromiso hacia el proyecto de parte del personal involucrado y los beneficiarios
- Vago control de procesos y de mecanismos de retroalimentación para detectar problemas temprano en el proyecto.
- Falta de análisis de riesgo
- Baja calidad de proyectos lo cual impacta la credibilidad y sostenibilidad de la dependencia.

A partir de este reflexiones y escenarios se plantea la siguiente interrogante:

¿*Qué aspectos deben ser considerados para desarrollar una metodología dirigida a gestionar proyectos de software en el Ministerio Público de la República Bolivariana de Venezuela*?

2.- Objetivos de la Investigación:

2.1.- Objetivo General

Proponer una metodología para el desarrollo de Proyectos de Software en el Ministerio Público de la República Bolivariana de Venezuela.

2.2.- Objetivos Específicos

1. Identificar las metodologías de gerencia aplicables a los proyectos de desarrollo de software.

2. Determinar las metodologías que más se aplican a la gerencia de proyectos de desarrollo de software en el Ministerio Público.
3. Elaborar una propuesta metodológica para gestionar el desarrollo de Proyectos de Software.

3.- Justificación de la Investigación

Este trabajo de investigación tiene su razón de ser por cuanto el manejo actual de los proyectos de desarrollo de software deben estar enmarcados bajo una metodología gerencial que conlleve a procesos eficientes y eficaces para obtener la mejor productividad de la División y Sistema en la Dirección de Tecnología del Ministerio Público

Esta propuesta es una alternativa a nivel gerencial para lograr un adecuada gestión de los proyectos de desarrollo de software de la División de Sistemas en la Dirección de Tecnología del Ministerio Público, con miras a enfrentar muchos desafíos; desde condiciones extremas de trabajo o eventos naturales y/o humanos que pueden exponer a los proyectos de desarrollo de software a riesgo de no cumplir sus objetivos.

El contar con una metodología para gestionar los proyectos de desarrollo de software redundaría en beneficios para lograr mayor transparencia, responsabilidad y profesionalismo en la entrega de los productos desarrollados.

Esta investigación también se justifica desde los siguientes puntos de vista:

Desde el punto de vista *técnico*, permitirá evaluar las herramientas y técnicas más adecuadas a implementar para la gestión de los proyectos para el desarrollo de software.

Desde el punto de vista *económico*, ayudará a sentar las bases para gerenciar los proyectos de desarrollo de software para alcanzar un control significativo de los recursos presupuestarios asignados.

Desde el punto de vista *práctico*, la investigación propone al problema planteado una estrategia de acción mediante la aplicación de una metodología para gestionar los proyectos de desarrollo de software en la División de Sistemas de la Dirección de Tecnología del Ministerio Público que al aplicarla contribuirá a resolverlo.

Desde el punto de vista *social*, permitirá reconocer el entorno estratégico actual de la institución y su relación con proyectos, con la finalidad mejorar los procesos y sistemas de trabajo interno, el cual proporcionará resultados dirigidos a satisfacer las necesidades y demandas de la población.

Desde el punto de vista *estratégico*, la investigación proporciona una alternativa de solución para vincular el plan de acción de la institución con el presupuesto.

Desde el punto de vista *metodológico*, esta investigación abrirá nuevos caminos para la institución cuando se presenten situaciones similares a la que aquí se plantea, sirviendo como marco referencial a estas.

Por último, profesionalmente pondrá en manifiesto los conocimientos adquiridos por el autor durante el postgrado de Gerencia de Proyecto en la Universidad Católica Andrés Bello (UCAB) y permitirá sentar las bases para otros estudios que surjan partiendo de la problemática aquí especificada.

4.- Limitaciones de la Investigación

Dentro de las restricciones identificadas que podrían afectar negativamente el desarrollo del Trabajo Especial de Grado, es la obtención de documentación de

antecedentes. En virtud de que los proyectos de desarrollo de software que podrían ser considerados como antecedentes del trabajo propuesto en general han sido realizados por instituciones privadas, resulta probable que las mismas manejen políticas de confidencialidad en torno a sus procesos de desarrollo de software, o que en todo caso la información pertinente no esté disponible.

Para mitigar este riesgo, se plantea la utilización del análisis secundario de información recabada por investigadores en proyectos con características similares, aunque los mismos no sean considerados antecedentes directos del proyecto.

Otra restricción es, que en el Ministerio Público los proyectos de desarrollo de software elaborado por el personal interno no se tiene como práctica la documentación de los mismos, el cual podrían suministrar aportes de cómo se desarrollaban los procesos y la gestión de los mismos.

No obstante, a fin de atacar este riesgo, se realizaran entrevista con el personal que ha participado en los proyectos y, conocer a detalle como se efectuaban los procesos y fases para el desarrollo de proyecto de software.

5.- Metodología de la Investigación

En este punto se desarrollará y detallará los aspectos metodológicos de la investigación. Según Méndez (1995) opina:

> *... Tiene que ver con la planeación de la manera como se va a proceder en la realización de la investigación. Aquí debe responderse al nivel de profundidad a que se quiere llegar en el conocimiento propuesto, al método y las técnicas que han de utilizarse en la recolección de datos (p. 123).*

Es importante tomar en cuenta que el proceso metodológico, enfoca la investigación desde un punto de vista de los pasos a seguir en la búsqueda de la solución o respuesta al problema planteado. Para ello, se debe determinar el tipo de estudio a efectuar, con la finalidad de establecer la estrategia de investigación.

Una vez elegido el tipo de estudio se debe escoger el diseño de investigación debido a que el investigador debe concebir la manera práctica y concreta de responder a las preguntas de investigación.

Para ello, a continuación se especifica el tipo y diseño de la investigación a llevar a cabo, como también describir la población y muestra, operacionalización de variables y las técnicas de recolección de datos efectuados para elaborar este trabajo de investigación.

Tipo de Investigación

El propósito de la presente investigación busca proponer una metodología para el desarrollo de Proyectos de Software en el Ministerio Público. No obstante, este tipo de investigación a desarrollar esta enmarcada dentro de un proyecto factible basado en una diseño de investigación documental y de campo.

Los proyectos factibles, *es una propuesta de acción para resolver un problema práctico o satisfacer una necesidad* (Arias, 2006, p. 134). Deberá contener planteamiento de alternativas, sin necesidad de ejecutar la propuesta

Al referirse a las investigaciones documentales el diseño a utilizar es bibliográfico, por apoyarse este en una base informativa contenida en documentos. Esto implica acudir a consultas de obras, libros, folletos u otro tipo de material escrito sobre el tema objeto de estudio. Según Bravo, Méndez y Ramírez (1987) expresan:

> *La investigación documental trabaja sobre la base de información procesada previamente y que está contenida en algún tipo de fuentes que denominamos genéricamente documento. Su finalidad, como cualquier otro tipo de investigación, es el de producir conocimiento que, en la medida de lo posible, merezcan el calificativo de científico (p. 29).*

En segundo lugar, se eligió el tipo de investigación de campo, por cuanto se obtienen los datos directamente del contexto de donde se desarrolla la presente investigación. Según Sabino (1986) al definir las investigaciones de campos indica que:

> *Son las que se refieren a los métodos a emplear cuando los datos de interés, se recogen en forma directa de la realidad, mediante el trabajo concreto del investigador y su equipo; estos datos, obtenidos directamente de la experiencia empírica, son llamados primarios, denominación que alude al hecho de que son datos de primera mano, originales, producto de la investigación en curso sin intermediación de ninguna naturaleza (p. 77).*

Por tal motivo, este tipo de investigación ha sido seleccionado para el presente trabajo, por cuanto se deberá extraer la información directamente de la Dirección de Tecnología del Ministerio Público en los diversos momentos acordados para tal fin; permitiendo observar las verdaderas condiciones en que se han conseguido los datos, accediendo a su revisión, así como un mayor nivel de contabilidad de los mismos.

Por consiguiente se considera que la presente investigación es un proyecto factible, esto se denota en el hecho de proponer una metodología para el desarrollo de Proyectos de Software en el Ministerio Público.

Población y Muestra

En general toda investigación puede considerarse como una búsqueda de los datos apropiados que permitan resolver ciertos problemas de conocimiento, obtenidos a través de un conjunto de unidades que constituyan el universo dentro del que opera la investigación.

Según Ramírez (1999), la población es definida como: “Individuo, objetos, etc. Que pertenecen a una misma clase por poseer características similares, pero con la diferencia que se refiere a un conjunto limitado por el ámbito del estudio a realizar” (p. 87).

Es importante aclarar que existen diferentes definiciones de población de acuerdo al punto de vista del autor que la define. El concepto más común es que población representa un conjunto bien definido de elementos o unidades. Según el número de unidades que este contenga puede ser finita o infinita. La primera, se refiere a cuando se abordan todas las unidades poblacionales a ser estudiadas. Al respecto Ramírez (1999) expresa: “la población finita es aquella cuyos elementos en su totalidad son identificables por el investigador”. (p. 92). En cuanto al segundo tipo de población Ramírez (1999) opina: “Se considera población infinita aquella de cuyos elementos es imposible tener un registro.” (p.93).

En todo trabajo de investigación es necesario extraer de la población de estudio la muestra, lo que puede realizarse de dos formas, la primera denominada muestreo, la cual comprende el estudio de una parte de elementos de una población, y una segunda denominada Censo que consiste en estudiar todos los elementos de una población, por lo que no es necesario realizar ningún procedimiento muestral. Según Hernández y cols (2006) define muestra como: “Un sub grupo de la población. Digamos que es un subconjunto de elementos que pertenecen a ese conjunto definido en sus características al que llamamos población”. (p. 240).

La población objeto de estudio de la presente investigación es la denominada población finita, el universo de estudio esta constituido por el conjunto de personas que laboran en la División de Sistema de la Dirección de Tecnología del Ministerio Público, para el año 2007. Esta población esta conformada por dieciocho (18) personas, tales como se indica en el tabla 1. Considerando que en esta oportunidad los elementos del conjunto son las personas que laboran en la misma, que al mismo tiempo son las unidades de la población que se desea investigar.

Tabla 1. Población de la Investigación

Tipo de Empleados	Integrantes
Jefe de la División	01
Especialista Jefe del área de análisis y diseño	01
Empleados del área de análisis y diseño	08
Especialista Jefe del área de desarrollo	01
Empleados del área de desarrollo	07

Fuente: Elaborado por los autores, 2007.

Como anteriormente se ha indicado, el universo de estudio esta integrado por dieciocho (18) personas que laboran en la División de Sistema de la Dirección de Tecnología del Ministerio Público. Dada sus características de esta población pequeña y finita, se tomaran una muestra de tipo intencional, la cual se refiere a escoger sus unidades no en forma fortuita sino completamente arbitraria, designando a cada unidad según características que para el investigador resulten de relevancia. Estas muestras son muy útiles y se emplean frecuentemente en los estudios de caso, por más que la posibilidad de generalizar conclusiones, a partir de ellas, sea en rigor. En la presente investigación se tomará el siguiente personal: el jefe de división, los dos (02) especialista jefe y dos (02) empleados, uno de cada área.

Sistema de variables

Definición conceptual

Una variable es un aspecto o dimensión de un objeto, o una propiedad de estos aspectos o dimensiones que adquiere distintos valores y por lo tanto varía. Tal como lo refiere Francis Korn: Una dimensión de variación, una variante o una variable, designa en la jerga sociológica un aspecto discernible de un objeto de estudio. En cualquier proposición sociológica estos términos designan las partes no relacionadas de la proposición (Balestrini, 2000).

Para Korn, y de acuerdo al concepto formulado por Balestrini, las variables son los elementos cualitativos conceptuales que permiten desarrollar la propuesta.

Una vez identificadas las variables deben ser definidas conceptualmente. La definición conceptual es el significado que el investigador le atribuye y que mantendrá durante todo el trabajo.

La operacionalización de las variables representa el desglozamiento de las mismas en aspectos cada vez más sencillos que permiten la máxima aproximación para poder medirla, estos aspectos se agrupan bajo las denominaciones de dimensiones, indicadores y de ser necesarios subindicadores. A continuación, se presenta en la tabla 2, la matriz de la operacionalización del presente trabajo de investigación:

Tabla 2. Operacionalización de las Variables

Definición Nominal	Definición Real Dimensiones	Definición Operacional Indicadores
Metodología para el desarrollo de Proyectos de Software en el Ministerio Público Venezolano.	- Empresarial - Gerencial - Informática	- Estrategias - Clima Organizacional - Paradigma - Cambios - Mejora - Estandarización

Fuente: Elaborado por el autor 2007.

En cuanto a la definición conceptual de la variable, es un conjunto de procedimientos, técnicas, herramientas y soporte documental que apoya el desarrollo de un nuevo software.

Con la definición y operacionalización de la variable, tal cual se plantea en este apartado, se da respuesta al objetivo general del estudio, así como a los distintos objetivos específicos propuestos. La investigación, además de tener como objetivo

general la propuesta de una metodología para el desarrollo de proyectos de software en el Ministerio Público Venezolano, también contempla, entre sus objetivos específicos, la edición de una serie de recomendaciones de mejoras que servirían como guía para aumentar el grado de madurez actual.

Técnicas e instrumento para la recolección de datos

Para la presente investigación, se empleo como técnica de recolección de datos la entrevista; la misma fue aplicada a cada uno de los empleados. Según Burch y otros (1991) expresan: “La entrevista es un intercambio de información que se efectúa cara a cara, sirve para obtener información acerca de las necesidades y la manera de satisfacerlas” (p.535 y 536).

Desde otro punto de vista, Sabino (1986) al referirse a la entrevista la define como: “... Es una forma especificada de interacción social. El investigador se sitúa frente al investigador y le formula preguntas, a partir de cuyas respuestas habrán de surgir los datos de interés” (p.139).

En vista de lo expuesto anteriormente, se concluye que una entrevista no es más que un dialogo peculiar, asimétrico, donde una de las partes busca recoger información, y la otra se presenta como fuente de esta información.

Ahora bien, descrita la técnica a utilizar, se debe considerar que un instrumento de recolección de datos es cualquier recurso de que se vale el investigador para acercarse a los fenómenos y extraer de ellos información.

El instrumento sintetiza en si la labor previa de investigación, resume los aportes del marco teórico al seleccionar los datos que corresponden a los indicados y, por lo tanto, a las variables y conceptos utilizados; pero también sintetiza el diseño concreto para el trabajo.

Según Sabino (1986) “Un instrumento de recolección de datos, es en principio, cualquier recurso de que pueda valerse el investigador para acercarse a los fenómenos y extraer de ellos información”. (p. 129)

En esta fase del proceso de desarrollo de la presente investigación, se utilizará el cuestionario como el instrumento especifico para medir las variables contenidas en el problema objeto de estudio. Al respecto Hernández y otros (1998) expresan: “Un cuestionario consiste en un conjunto de preguntas con respecto a una o más variables a medir” (p.276).

Una vez obtenido los indicadores de los elementos teóricos y definido el diseño de la investigación, se procederá al diseño de los ítem que contendrá el cuestionario, constituido por preguntas cerradas dicotómicas, es decir, dos alternativas de respuestas si y no. Estas han sido diseñadas con el propósito de tener una medición valida y confiable, a fin de evaluar la factibilidad de la investigación.

Adicionalmente, el análisis documental se utilizará para estudiar los datos relacionados con los antecedentes de desarrollo de software identificados, con la finalidad de determinar mediante el análisis cualitativo las ventajas, desventajas y viabilidad de implementar las metodologías empleadas.

El uso de la mencionada técnica obedece a que en general la información relevante será accesible solo por vía documental, mediante el acceso a datos extraídos de proyectos específicos o, como se mencionó, mediante la utilización de datos recolectados por otros investigadores (análisis secundario).

CAPITULO II:

MARCO TEÓRICO

Para sustentar conceptualmente el presente trabajo de investigación se desarrolla este capítulo, el cual "implica exponer y analizar las teorías , las investigaciones y los antecedentes en general, que se consideren válidos para el correcto encuadre del estudio" (Rojas, 2002 cp. Hernández, Fernández, y Baptista, 2005, p. 64)

1. Antecedentes de la Investigación

Se revisaron diversas fuentes referente a propuestas metodología a ser aplicada en el área de tecnología, los resultados de estos estudios previos se detalla a continuación.

Bastardo(2006) de la Universidad Católica Andrés Bello realizo una tesis de grado para optar por el titulo de especialista en gerencia de proyectos cuyo titulo es selección de una metodología para la gerencia de proyectos de desarrollo de software, el objetivo de esta investigación era llevar a cabo los procesos de iniciación del proyecto de desarrollo de un software para el apoyo informático de los procesos de control de estudios en unidades educativas, tomando en cuenta la selección y aplicación de la metodología más adecuada para su desarrollo, y con apego a las mejores prácticas de la Gerencia de Proyectos y de la Ingeniería de Software, para ello se siguió la metodología de investigación definición de investigación y desarrollo y concluyo que la metodología mas adecuada para la realización del proyecto San Ignacio es la resultante de combinar la metodología de gerencia de proyecto propuesta por el PMBOK con la metodología de desarrollo de software denominada FDD, esta forma de mezclar los elementos más importantes de las metodologías es fundamental para resolver problemas puntuales como es el caso de nuestro trabajo de investigación por lo que esta técnica formar parte de la forma de resolver nuestro objetivo principal.

Davila (2006) de la Universidad Católica Andrés Bello realizo una tesis de grado para optar por el titulo de especialista en gerencia de proyectos cuyo titulo Metodología para la Calidad de Servicio en la Gerencia de Tecnología del Ministerio de Finanzas, el objetivo de esta investigación era Diseñar una Metodología que permita la gestión eficiente y eficazmente la calidad de los servicios prestados por la gerencia de tecnología del Ministerio de Finanzas de la República Bolivariana de Venezuela utilizo una metodología investigación y desarrollo y se concluyo que la calidad de servicio o el mejoramiento de la calidad son procesos constantes que requieren el compromiso total de la gerencia y el apoyo de todo el personal que la compone, así como una buena estructura de software y calidad de los sistemas desarrollados.

2. Bases Legales

El gobierno venezolano a iniciado la modernización del Estado en varios ámbitos con la finalidad de canalizar los esfuerzos para obtener mayor eficiencia en el desarrollo y administración de los recursos, así como en los resultados e impacto en la sociedad.

Para efecto de este trabajo de investigación, se tomará dos ámbitos donde se han implementados cambios producto del inicio de modernización del Estado, estos son las finanzas públicas y las tecnología de información, los cuales están relacionados con el objeto de estudio.

En el ámbito de las finanzas públicas, a partir del Año 2006 se formuló El Presupuesto con base a la metodología de “Presupuesto por Proyectos”, que responde a la necesidad de incrementar la efectividad, eficiencia y transparencia de la gestión pública, en función de los objetivos y estrategias de desarrollo nacional.

Artículo 2 del Reglamento No. 1 de la Ley Orgánica de la Administración Financiera del Sector Público (LOAFSP): sobre el sistema presupuestario.

> *Los órganos y entes sujetos a la Ley Orgánica de la Administración Financiera del Sector Público, formularán y aplicarán la técnica de elaboración del presupuesto por Proyectos y Acciones Centralizadas, entendidas estas como las categorías presupuestarias de mayor nivel y por acciones especificas como categorías de menor nivel.*

En el ámbito de la Tecnología, se a puesto en marcha el Plan Nacional de Tecnologías de la Información fundamentándose en el Artículo 110 de la Constitución de la República Bolivariana de Venezuela aprobada en el año 1.999, el cual establece:

> *El Estado reconocerá el interés público de la ciencia, la tecnología, el conocimiento, la innovación y sus aplicaciones y los servicios de información necesarios por ser instrumentos fundamentales para el desarrollo económico, social y político del país, así como para la seguridad y soberanía nacional. Para el fomento y desarrollo de esas actividades, el Estado destinará recursos suficientes y creará el sistema nacional de ciencia y tecnología de acuerdo con la ley. El sector privado deberá aportar recursos para los mismos. El Estado garantizará el cumplimiento de los principios éticos y legales que deben regir las actividades de investigación científica, humanística y tecnológica. La ley determinará los modos y medios para dar cumplimiento a esta garantía.*

Dentro de este plan se contempla el uso masivo de las Tecnologías de Información (TI), con la finalidad de facilitar la comunicación intra e intergubernamental y con la sociedad en general, e incrementar la calidad en la prestación de servicios públicos a los ciudadanos, instituciones y organizaciones.

Este Plan Nacional de Tecnologías de Información, se concentra la atención en cinco áreas estratégicas:

- El afianzamiento de un gobierno electrónico como una de las condiciones para la modernización del Estado.
- La introducción masiva de las TI en salud, educación y ambiente.

- El desarrollo de una economía digital nacional como una forma de elevar la competitividad del sector productivo.
- La implantación de una adecuada plataforma de conectividad que facilite el acceso universal a la información y conocimientos en la sociedad venezolana.
- Establecer un marco regulatorio (políticas, normas, estándares y patrones) en TI de manera concertada con los distintos actores involucrados.

En tal sentido, las organizaciones gubernamentales deben adoptan más estrategias para alinearse con estos nuevos lineamientos del Estado a fin de garantizar el éxito. En el Ministerio Público a partir del año 2001 a establecido un Plan Estratégico para el periodo 2001-2007 a fin de alcanzar el éxito a corto, mediano y largo plazo con el propósito de establecerse metas que permitan el alcance los objetivos del Plan, enfocados al cumplimiento de la Visión, Misión, Valores etc., elementos que conjugados comprometen tanto a empleados como supervisores a la identificación con la organización, a través un sentimiento de compromiso para alcanzar los objetivos de la misma.

3. Bases Conceptuales

3.1 Metodologías de gerencia aplicables a los proyectos de desarrollo de Software.

En el marco teórico asociado al Trabajo Especial de Grado se ha establecido que el uso de metodologías de proyectos es un factor importante en el éxito de una determinada estrategia de proyectos, ya que facilita el uso de las mejores prácticas existentes en la industria y de esta forma maximiza el valor de los proyectos para la institución, al brindar herramientas para la gestión de la calidad (tanto del proyecto como del producto), los costos, los riesgos, y en general, de los aspectos asociados a la Gerencia de Proyectos.

3.2 Generalidades sobre gerencia de proyectos

Para establecer un marco teórico apropiado que permita delimitar adecuadamente el enfoque que se dará al diseño y desarrollo del Trabajo Especial de Grado, conviene identificar en primer lugar qué es lo que se entiende por proyecto, para luego describir de qué manera éste puede ser llevado a cabo de manera exitosa, según lo reconocido generalmente como *buenas prácticas*.

Un proyecto es, según la definición dada por el PMI (2004a) "un esfuerzo temporal que se lleva a cabo para crear un producto, servicio o resultado único", concepto que puede ampliarse con la definición del Software Engineering Institute - SEI (2002), que indica que "un proyecto es un conjunto gerenciado de recursos interrelacionados, que entrega uno o mas productos a un cliente o usuario final (…) tiene un principio y un fin definidos y funciona típicamente según un plan".

Como puede observarse de acuerdo a estas definiciones, las características claves que identifican a un proyecto son:

- Recursos y esfuerzos **gerenciados.**
- **Temporalidad.**
- Generación de productos, servicios o resultados **únicos.**
- Elaboración gradual, de acuerdo a un **plan.**

Es posible en este punto hacer hincapié en el hecho de que un proyecto deba ser metódicamente dirigido por una persona o equipo de personas responsables de la consecución de sus objetivos, debido a que en términos de tiempo, alcances, plan (y usualmente de presupuesto) la naturaleza de los proyectos es inherentemente restringida, dando pié a la existencia de procesos que no tienen que ver con las características del producto a generar sino que se asocian al proyecto en si, tales como "planificar, dirigir, controlar, estructurar, y motivar" (SEI, 2002).

En este sentido, el PMI (2004) indica lo siguiente:

> *La dirección de proyectos es la aplicación de conocimientos, habilidades, herramientas y técnicas a las actividades de un proyecto para satisfacer los requisitos del proyecto. La dirección de proyectos se logra mediante la aplicación e integración de los procesos de dirección de proyectos de inicio, planificación, ejecución, seguimiento y control, y cierre. El director del proyecto es la persona responsable de alcanzar los objetivos del proyecto.*

Existen diversos enfoques que permiten sistematizar los mencionados procesos de dirección de proyectos. Por ejemplo, el PMI establece que existen cinco *Grupos de Procesos de la Dirección de Proyectos* (PMI, 2004):

- Grupo de Procesos de Iniciación.
- Grupo de Procesos de Planificación.
- Grupo de Procesos de Ejecución.
- Grupo de Procesos de Seguimiento y Control.
- Grupo de Procesos de Cierre.

Organizados a su vez en nueve *Áreas de Conocimiento de la Dirección de Proyectos*, como puede verse en la Tabla 3.

Procesos de un Área de Conocimiento	**Grupos de Procesos de Dirección de Proyectos**				
	Grupo de Procesos de Iniciación	**Grupo de Procesos de Planificación**	**Grupo de Procesos de Ejecución**	**Grupo de Procesos de Seguimiento y Control**	**Grupo de Procesos de Cierre**
Gestión de la Integración del Proyecto	- Desarrollar el Acta de Constitución del Proyecto - Desarrollar el Enunciado del Alcance del Proyecto Preliminar	- Desarrollar el Plan de Gestión del Proyecto	- Dirigir y Gestionar la Ejecución del Proyecto	- Supervisar y Controlar el Trabajo del Proyecto - Control Integrado de Cambios	- Cerrar el Proyecto
Gestión del Alcance del Proyecto		- Planificación del Alcance - Definición del Alcance - Crear EDT (WBS)		- Verificación del Alcance - Control del Alcance	

Procesos de un Área de Conocimiento	Grupos de Procesos de Dirección de Proyectos				
	Grupo de Procesos de Iniciación	**Grupo de Procesos de Planificación**	**Grupo de Procesos de Ejecución**	**Grupo de Procesos de Seguimiento y Control**	**Grupo de Procesos de Cierre**
Gestión del Tiempo del Proyecto		- Definición de las Actividades - Establecimiento de la Secuencia de las Actividades - Estimación de Recursos de las Actividades - Estimación de la Duración de las Actividades - Desarrollo del Cronograma		- Control del Cronograma	
Gestión de los Costes del Proyecto		- Estimación de Costes - Preparación del Presupuesto de Costes		- Control de Costes	
Gestión de la Calidad del Proyecto		- Planificación de Calidad	- Realizar Aseguramiento de Calidad	- Realizar Control de Calidad	
Gestión de los Recursos Humanos del Proyecto		- Planificación de los Recursos Humanos	- Adquirir el Equipo del Proyecto - Desarrollar el Equipo del Proyecto	- Gestionar el Equipo del Proyecto	
Gestión de las Comunicaciones del Proyecto		- Planificación de las Comunicaciones	- Distribución de la Información	- Informar el Rendimiento - Gestionar a los Interesados	
Gestión de los Riesgos del Proyecto		- Planificación de la Gestión de Riesgos - Identificación de Riesgos - Análisis Cualitativo de Riesgos - Análisis Cuantitativo de Riesgos - Planificación de la Respuesta a los Riesgos		- Seguimiento y Control de Riesgos	
Gestión de las Adquisiciones del Proyecto		- Planificación de las Compras y Adquisiciones - Planificar la Contratación	- Solicitar Respuestas a Vendedores - Selección de Vendedores	- Administración del Contrato	- Cierre del Contrato

Tabla 3. Correspondencia de los Procesos de Dirección de Proyectos a los Grupos de Procesos de Dirección de Proyectos y a las Áreas de Conocimiento. (PMI, 2004)

El SEI, establece por su parte que las Áreas de Procesos para la Gerencia de Proyectos son (SEI, 2002):

- Planificación del Proyecto (Área básica).
- Control y Monitoreo del Proyecto (Área básica).
- Gerencia de los Acuerdos de Servicio (Área básica).
- Gerencia Integrada del Proyecto (Área avanzada).
- Gerencia del Riesgo (Área avanzada).
- Gerencia Cuantitativa del Proyecto (Área avanzada).

Teniendo cada una de estas Áreas de Procesos una serie de Metas y Prácticas (generales y específicas) asociadas.

El estudio de las prácticas establecidas por el SEI permitirá complementar el enfoque del PMI, ya que está orientado específicamente al área de Ingeniería de Software (en la que está enmarcado el presente Trabajo Especial de Grado).

3.3 Visión General: Desarrollo del software

Según la definición del IEEE, citada por [Lewis 1994] "software es la suma total de los programas de computadora, procedimientos, reglas, la documentación asociada y los datos que pertenecen a un sistema de cómputo". Según el mismo autor, "un producto de software es un producto diseñado para un usuario". En este contexto, la Ingeniería de Software (SE del inglés Software Engineering) es un enfoque sistemático del desarrollo, operación, mantenimiento y retiro del software", que en palabras más llanas, se considera que "la Ingeniería de Software es la rama de la ingeniería que aplica los principios de la ciencia de la computación y las matemáticas para lograr soluciones costo-efectivas (eficaces en costo o económicas) a los problemas de desarrollo de software", es decir, "permite elaborar consistentemente productos correctos, utilizables y costo-efectivos" [Cota 1994].

El proceso de ingeniería de software se define como "una disciplina que integra proceso, métodos y herramientas para el desarrollo del software de computadora" (Pressman, 1998, p.34).El proceso de desarrollo de software "es aquel en que las necesidades del usuario son traducidas en requerimientos de software, estos requerimientos transformados en diseño y el diseño implementado en código, el código es probado, documentado y certificado para su uso operativo". Concretamente "define quién está haciendo qué, cuándo hacerlo y cómo alcanzar un cierto objetivo" [Jacobson 1998].

El proceso de desarrollo de software requiere por un lado un conjunto de conceptos, una metodología y un lenguaje propio. A este proceso también se le llama el ciclo de vida del software que comprende cuatro grandes fases: concepción, elaboración, construcción y transición. La concepción define le alcance del proyecto y desarrolla un caso de negocio. La elaboración define un plan del proyecto, especifica las características y fundamenta la arquitectura. La construcción crea el producto y la transición transfiere el producto a los usuarios.

En la actualidad, el software de computadora es la tecnología individual más importante en el ámbito mundial. Nadie en la década de 1950 podría haber predicho que el software se convertiría en una tecnología indispensable en los negocios, la ciencia y la ingeniería; tampoco que el software permitiría la creación de tecnologías nuevas (por ejemplo, la ingeniería genética) la expansión de tecnologías existentes (como las telecomunicaciones), el fin de tecnologías antiguas (como la industria de la impresión); que el software sería la fuerza conductora detrás de la revolución de las computadoras personales; que una gran red construida con software llamada Internet cubriría y cambiaría todo, desde la investigación bibliografía hasta las compras de los consumidores y los hábitos diarios de los jóvenes (y no tan jóvenes).

3.4 Metodologías Ágiles para el desarrollo de software

Existen numerosas propuestas de metodología para desarrollar software. Tradicionalmente estas metodologías se centran en el control del proceso, estableciendo rigurosamente las actividades, herramientas y notaciones al respecto, dado estas reglas estas metodologías se caracterizan por ser rígidos y dirigidos por la documentación que se genera en cada una de las actividades desarrolladas.

Este enfoque no resulta ser el más adecuado para muchos de los proyectos actuales donde el entorno del sistema es muy cambiante, y en donde se exige reducir drásticamente los tiempos de desarrollo pero manteniendo una alta calidad.

En este escenario, las metodologías ágiles emergen como una posible respuesta para llenar ese vacío metodológico. En febrero de 2001, tras una reunión celebrada en Utah-EEUU, nace el término 'ágil' aplicado al desarrollo de software. En esta reunión participan un grupo de 17 expertos de la industria del software, incluyendo algunos de los creadores o impulsores de metodologías de software. Su objetivo fue esbozar los valores y principios que deberían permitir a los equipos desarrollar software rápidamente y respondiendo a los cambios que puedan surgir a lo largo del proyecto.

Tras esta reunión se creó The Agile Alliance, una organización, sin ánimo de lucro, dedicada a promover los conceptos relacionados con el desarrollo ágil de software y ayudar a las organizaciones para que adopten dichos conceptos. El punto de partida es fue el Manifiesto Ágil, un documento que resume la filosofía ágil.

Según el Manifiesto se valora:

- Al individuo y las interacciones del equipo de desarrollo sobre el proceso y las herramientas. La gente es el principal factor de éxito de un proyecto

software. Es más importante construir un buen equipo que construir el entorno.

- Desarrollar software que funciona más que conseguir una buena documentación. La regla a seguir es no producir documentos a menos que sean necesarios de forma inmediata para tomar un decisión importante. Estos documentos deben ser cortos y centrarse en lo fundamental.
- La colaboración con el cliente más que la negociación de un contrato. Se propone que exista una interacción constante entre el cliente y el equipo de desarrollo. Esta colaboración entre ambos será la que marque la marcha del proyecto y asegure su éxito.
- Responder a los cambios más que seguir estrictamente un plan. La habilidad de responder a los cambios que puedan surgir a los largo del proyecto (cambios en los requisitos, en la tecnología, en el equipo, etc.) determina también el éxito o fracaso del mismo. Por lo tanto, la planificación no debe ser estricta sino flexible y abierta.

Los valores anteriores inspiran los doce principios del manifiesto. Son características que diferencian un proceso ágil de uno tradicional. Los dos primeros principios son generales y resumen gran parte del espíritu ágil. El resto tienen que ver con el proceso a seguir y con el equipo de desarrollo, en cuanto metas a seguir y organización del mismo.

Los principios son:

1. La prioridad es satisfacer al cliente mediante tempranas y continuas entregas de software que le aporte un valor.
2. Dar la bienvenida a los cambios. Se capturan los cambios para que el cliente tenga una ventaja competitiva.
3. Entregar frecuentemente software que funcione desde un par de semanas a un par de meses, con el menor intervalo de tiempo posible entre entregas.

4. La gente del negocio y los desarrolladores deben trabajar juntos a lo largo del proyecto.
5. Construir el proyecto en torno a individuos motivados. Darles el entorno y el apoyo que necesitan y confiar en ellos para conseguir finalizar el trabajo.
6. El diálogo cara a cara es el método más eficiente y efectivo para comunicar información dentro de un equipo de desarrollo.
7. El software que funciona es la medida principal de progreso.
8. Los procesos ágiles promueven un desarrollo sostenible. Los promotores, desarrolladores y usuarios deberían ser capaces de mantener una paz constante.
9. La atención continua a la calidad técnica y al buen diseño mejora la agilidad.
10. La simplicidad es esencial.
11. Las mejores arquitecturas, requisitos y diseños surgen de los equipos organizados por sí mismos.
12. En intervalos regulares, el equipo reflexiona respecto a cómo llegar a ser más efectivo, y según esto ajusta su comportamiento.

Algunos ejemplos de metodología ágil son

- Programación Extrema, es uno de los ejemplos más exitosos de metodología ágil.
- Scrum
- Crystal
- Evolutionary Project Management (Evo)
- Feature Driven Development (FDD)
- Adaptive Software Developmen(ASD)
- Lean Development (LD) y Lean Software Development (LSD)

3.5 Programación Orientada a Objeto

El término de Programación Orientada a Objetos indica más una forma de diseño y una metodología de desarrollo de software que un lenguaje de programación, ya que en realidad se puede aplicar el Diseño Orientado a Objetos (En inglés abreviado OOD, Object Oriented Design), a cualquier tipo de lenguaje de programación.

La programación orientada a objeto (POO), es un paradigma de programación que usa objetos y sus interacciones para diseñar aplicaciones y programas de computadora. Está basado en varias técnicas, incluyendo herencia, modularidad, polimorfismo, y encapsulamiento. Su uso se popularizó recién a principios de la década de 1990. Actualmente varios lenguajes de programación soportan la orientación a objetos. Como apuntaban Joyanes (1998):

> *La orientación a objetos puede describirse como el conjunto de disciplinas (ingeniería) que desarrollan y modelizan software que facilitan la construcción de sistemas complejos a partir de componentes. El atractivo intuitivo de la orientación a objetos es que proporciona conceptos y herramientas con las cuales se modela y representa el mundo real tan fielmente como sea posible. Las ventajas de la orientación a objetos son muchas en programación y modelado de datos.*

Los conceptos y herramientas orientados a objetos son tecnologías que permiten que los problemas del mundo real sean expresados de modo fácil y natural. Las técnicas orientadas a objetos proporcionan mejoras y metodologías para construir sistemas de software complejos a partir de unidades de software modularizado y reutilizable. La POO introduce nuevos conceptos, que superan y amplían conceptos antiguos ya conocidos. Entre ellos destacan los siguientes:

- **Objeto**: entidad provista de un conjunto de propiedades o atributos (datos) y de comportamiento o funcionalidad (métodos). Corresponden a los objetos

reales del mundo que nos rodea, o a objetos internos del sistema (del programa). Es una instancia a una clase.

- **Clase**: definiciones de las propiedades y comportamiento de un tipo de objeto concreto. La instanciación es la lectura de estas definiciones y la creación de un objeto a partir de ellas.
- **Método**: algoritmo asociado a un objeto (o a una clase de objetos), cuya ejecución se desencadena tras la recepción de un "mensaje". Desde el punto de vista del comportamiento, es lo que el objeto puede hacer. Un método puede producir un cambio en las propiedades del objeto, o la generación de un "evento" con un nuevo mensaje para otro objeto del sistema.
- **Evento**: un suceso en el sistema (tal como una interacción del usuario con la máquina, o un mensaje enviado por un objeto). El sistema maneja el evento enviando el mensaje adecuado al objeto pertinente. También se puede definir como evento, a la reacción que puede desencadenar un objeto, es decir la acción que genera.
- **Mensaje**: una comunicación dirigida a un objeto, que le ordena que ejecute uno de sus métodos con ciertos parámetros asociados al evento que lo generó.
- **Propiedad o atributo**: contenedor de un tipo de datos asociados a un objeto (o a una clase de objetos), que hace los datos visibles desde fuera del objeto y esto se define como sus características predeterminadas, y cuyo valor puede ser alterado por la ejecución de algún método.
- **Estado interno**: es una propiedad invisible de los objetos, que puede ser únicamente accedida y alterada por un método del objeto, y que se utiliza para indicar distintas situaciones posibles para el objeto (o clase de objetos).
- **Componentes de un objeto**: Atributos, identidad, relaciones y métodos.
- **Representación de un objeto**: un objeto se representa por medio de una tabla o entidad que esté compuesta por sus atributos y funciones correspondientes.
- **Tipo**: conjunto de firma de métodos con un nombre que lo identifica. Un tipo puede ser definido a través de una Clase o una Interface.

La orientación a objeto trata de cumplir las necesidades de los usuarios finales, así como las propias de los desarrolladores de productos software. Estas tareas se realizan mediante la modelización del mundo real. El soporte fundamental es el modelo objeto. Los cuatro elementos (propiedades) más importantes de este modelo son:

- **Abstracción**: Es la propiedad que permite representar las características esenciales de un objeto, sin preocuparse de las restantes características (no esenciales).

  Una abstracción se centra en la vista externa de un objeto, de modo que sirva para separar el comportamiento esencial de un objeto de su implementación. Definir una abstracción significa describir una entidad del mundo real, no importa lo compleja que pueda ser.
- **Encapsulamiento**: Es la propiedad que permite asegurar que el contenido de la información de un objeto está oculta al mundo exterior: el objeto A no conoce lo que hace el objeto B, y viceversa. La encapsulación permite la división de un programa en módulos. Estos módulos se implementan mediante clases, de forma que una clase representa la encapsulación de una abstracción.
- **Modularidad**: Es la propiedad que permite subdividir una aplicación en partes más pequeñas (llamadas módulos), cada una las cuales debe ser tan independiente como sea posible de la aplicación en sí y de las restantes partes.
- **Jerarquía**: Es una propiedad que permite una ordenación de las abstracciones. Las dos jerarquías más importantes de un sistema complejo son: estructura de clases (jerarquía <<es-un>> (is-a): generalización/especialización) y estructura de objetos (jerarquía <<parte-de>> (part-of): agregación).

  Las jerarquías de generalización/especialización se conocen como herencia. Básicamente, la herencia define una relación entre clases, en donde una clase comparte la estructura o comportamiento definido en una o más clases (herencia simple y herencia múltiple, respectivamente).

- **Polimorfismo**: Es la propiedad que indica, literalmente, la posibilidad de que una entidad tome muchas formas. En términos prácticos, el polimorfismo permite referirse a objetos de clases diferentes mediante el mismo elemento de programa y realizar la misma operación de diferentes formas, según sea el objeto que se referencia en ese momento.

Hoy en día la tecnología orientada a objetos ya no se aplica solamente a los lenguajes de programación, además se viene aplicando en el análisis y diseño con mucho éxito, al igual que en las bases de datos. Es que para hacer una buena programación orientada a objetos hay que desarrollar todo el sistema aplicando esta tecnología, de ahí la importancia del análisis y el diseño orientado a objetos.

La programación orientada a objetos es una de las formas más populares de programar y viene teniendo gran acogida en el desarrollo de proyectos de software desde los últimos años. Esta acogida se debe a sus grandes capacidades y ventajas frente a las antiguas formas de programar.

Entre los lenguajes orientados a objetos destacan los siguientes:

• Action Script 3 • Ada • C++ • C# • Clarion • C++Builder • D • Delphi • Harbour • Eiffel	• Java • Lexico (en castellano) • Objective-C • Ocaml • Oz • Perl (soporta herencia múltiple)	• PHP (en su versión 5) • PowerBuilder • Python • Ruby • Smalltalk • Magik (SmallWorld) • VB.NET • Visual FoxPro • * XBase++

Muchos de estos lenguajes de programación no son puramente orientados a objetos, sino que son híbridos que combinan la OOP con otros paradigmas. Las ventajas más resaltantes del lenguaje orientado a objeto son:

- Fomenta la reutilización y extensión del código.

- Permite crear sistemas más complejos.
- Relacionar el sistema al mundo real.
- Facilita la creación de programas visuales.
- Construcción de prototipos
- Agiliza el desarrollo de software
- Facilita el trabajo en equipo
- Facilita el mantenimiento del software

Lo interesante de la POO es que proporciona conceptos y herramientas con las cuales se modela y representa el mundo real tan fielmente como sea posible.

3.6. Lenguaje Unificado de Modelado

Lenguaje Unificado de Modelado (UML, por sus siglas en inglés, Unified Modeling Language) es el lenguaje de modelado de sistemas de software más conocido y utilizado en la actualidad; aún cuando todavía no es un estándar oficial, está respaldado por el OMG (Object Management Group). Según Joyanes (1998): UML es un lenguaje para especificación, visualización y construcción de artefactos de los sistemas de software. En realidad, es un sistema de rotacional (incluyendo la semántica de sus notaciones, cuyo objetivo es el modelado de sistemas utilizando conceptos orientados a objetos.

UML ofrece un estándar para describir un "plano" del sistema (modelo), incluyendo aspectos conceptuales tales como procesos de negocios y funciones del sistema, y aspectos concretos como expresiones de lenguajes de programación, esquemas de bases de datos y componentes de software reutilizables.

UML se puede usar para modelar distintos tipos de sistemas: sistemas de software, sistemas de hardware, y organizaciones del mundo real. UML ofrece nueve diagramas en los cuales modelar sistemas.

– Diagramas de *Casos de Uso* para modelar los procesos del negocio.

- Diagramas de *Secuencia* para modelar el paso de mensajes entre objetos.
- Diagramas de *Colaboración* para modelar interacciones entre objetos.
- Diagramas de *Estado* para modelar el comportamiento de los objetos en el sistema.
- Diagramas de *Actividad* para modelar el comportamiento de los Casos de Uso, objetos u operaciones.
- Diagramas de *Clases* para modelar la estructura estática de las clases en el sistema.
- Diagramas de *Objetos* para modelar la estructura estática de los objetos en el sistema.
- Diagramas de *Componentes* para modelar componentes.
- Diagramas de *Implementación* para modelar la distribución del sistema.

UML es una consolidación de muchas de las notaciones y conceptos más usados en el lenguaje orientado a objetos. Empezó como una consolidación del trabajo de Grade Booch, James Rumbaugh, e Ivar Jacobson, creadores de tres de las metodologías orientadas a objetos más populares.

En 1996, el Object Management Group (OMG), un pilar estándar para la comunidad del diseño orientado a objetos, publicó una petición con propósito de un metamodelo orientado a objetos de semántica y notación estándares. UML, en su versión 1.0, fue propuesto como una respuesta a esta petición en enero de 1997. Hubo otras cinco propuestas rivales. Durante el transcurso de 1997, los seis promotores de las propuestas, unieron su trabajo y presentaron al OMG un documento revisado de UML, llamado UML versión 1.1. Este documento fue aprobado por el OMG en Noviembre de 1997. El OMG llama a este documento OMG UML versión 1.1. El OMG está actualmente en proceso de mejorar una edición técnica de esta especificación, prevista su finalización para el 1 de abril de 1999.

4. Glosario

En el siguiente glosario se exponen algunos términos usados en la propuesta de Trabajo Especial de Grado.

La selección de estos términos fue hecha en base a su relevancia para el tema de estudio incluso cuando, dado su uso común en el lenguaje, su definición podría parecer irrelevante.

La fuente primaria para este glosario fue la versión en línea del Diccionario de la Real Academia Española (http://buscon.rae.es/diccionario/drae.htm).

En los casos de definiciones extraídas de otras fuentes, se incluye una nota entre corchetes (por ejemplo [CMMI-SW V1.1]) al final de la definición.

Capability Maturity Model Integration (CMMI). Los modelos CMMI, desarrollados por el SEI, contienen los elementos esenciales de los procesos efectivos para uno o más cuerpos de conocimiento. El propósito del modelo CMMI es suministrar una guía para mejorar los procesos en la organización, y la capacidad de manejar el desarrollo, la adquisición, y el mantenimiento de productos o de servicios. CMMI integra aproximaciones probadas en una estructura que ayuda a la organización a valorar su madurez organizacional o la capacidad del área de procesos, para establecer las prioridades para la mejora, y para poner estas mejoras en ejecución. [CMMI-SW, V1.1, 2002].

CMMI for Software Engineering (CMMI-SW). Modelo CMMI aplicado a la disciplina de Ingeniería de Software. [CMMI-SW, V1.1, 2002].

Gerencia de proyectos. La aplicación de conocimientos, habilidades, herramientas y técnicas a actividades del proyecto para cumplir con los requisitos del proyecto. También conocido como: Administración de Proyectos; Dirección de Proyectos; Gerenciamiento de Proyectos; o Gestión de Proyectos. [Guía del PMBOK – Tercera Edición, 2004].

Hardware. Conjunto de los componentes que integran la parte material de una computadora.

Ingeniería de Software. (1) La aplicación de un acercamiento sistemático, disciplinado y cuantificable al desarrollo, operación y mantenimiento de software. (2) El estudio de los acercamientos descritos en (1). [CMMI-SW, V1.1, 2002].

Metodología. Un sistema de prácticas, técnicas, procedimientos y normas utilizado por quienes trabajan en una disciplina. [Guía del PMBOK – Tercera Edición, 2004].

Proceso. El conjunto de medidas y actividades interrelacionadas realizadas para obtener un conjunto específico de productos, resultados o servicios. [Guía del PMBOK – Tercera Edición, 2004].

Proceso de Desarrollo de Software. Es el conjunto de actividades necesarias para transformar requerimientos de usuario en un sistema de información. [Jacobson et al.]

Project Management Body of Knowledge (PMBOK). Expresión inclusiva que describe la suma de conocimientos de la profesión de dirección de proyectos. Al igual que en otras profesiones, como la abogacía, la medicina y las ciencias económicas, los fundamentos residen en los practicantes y académicos que los aplican y desarrollan. El conjunto de los fundamentos de la dirección de proyectos incluye prácticas tradicionales comprobadas y ampliamente utilizadas así como prácticas innovadoras emergentes para la profesión. Los fundamentos incluyen tanto material publicado como no publicado. El PMBOK evoluciona de forma constante. [Guía del PMBOK – Tercera Edición, 2004].

Proyecto. Un esfuerzo temporal que se lleva a cabo para crear un producto, servicio o resultado único. [Guía del PMBOK – Tercera Edición, 2004].

Software. Conjunto de programas, instrucciones y reglas informáticas para ejecutar ciertas tareas en una computadora.

Artefacto. Es una información que es utilizada o producida mediante un proceso de desarrollo de software. Pueden ser artefactos un modelo, una descripción o un software. Los artefactos de UML se especifican en forma de diagramas, éstos, junto con la documentación sobre el sistema constituyen los artefactos principales que el modelador puede observar.

Legacy System: Un sistema heredado (o sistema legacy) es un sistema informático (ordenador o aplicación) que continúa siendo utilizado por el usuario (típicamente una organización) y no quiere o puede ser reemplazado o actualizado. Habitualmente se utiliza este término para referirse a sistemas anticuados. Los sistemas heredados son considerados potencialmente problemáticos por numerosos ingenieros de software por diversos motivos. Dichos sistemas a menudo operan en ordenadores obsoletos y lentos, cuyo mantenimiento tiene elevados costes y difíciles de actualizar por falta de componentes adecuados.

Acrónimos de uso frecuente

CMMI	Capability Maturity Model Integration
CMMI-SW	CMMI for Software Engineering
PMBOK	Project Management Body of Knowledge
PMI	Project Management Institute
SEI	Software Engineering Institute

CAPITULO III:

MARCO ORGANIZACIONAL

El ámbito donde se desarrolla la presente investigación es el Ministerio Público de la República Bolivariana de Venezuela es un órgano perteneciente al Poder Ciudadano, tiene carácter autónomo e independiente. Está bajo la dirección del Fiscal General de la República que es elegido por la Asamblea Nacional por período de 7 años. El artículo 285 de la Constitución de Venezuela dice que el Ministerio Público se encarga de garantizar el respeto de los derechos y garantías constitucionales en los procesos judiciales, además de los tratados, convenios y acuerdos internacionales del cual sea parte el Estado venezolano.

El Ministerio Público integra al mismo tiempo el Consejo Moral Republicano del Poder Ciudadano. A continuación se detalla su misión, visión, estructura organizativa, entre otros.

1. Descripción de la Organización

El Ministerio Público es una institución de rango constitucional, que se ubica dentro del sector público, a la cual le ha sido conferida la atribución de garantizar los procesos judiciales, el respeto a los derechos y garantías constitucionales, así como a los tratados, convenios y acuerdos internacionales suscritos por la República; garantizar la celeridad y buena marcha de la administración de justicia, el juicio previo y el debido proceso; ordenar y dirigir la investigación penal de los hechos para hacer constar su comisión con todas las circunstancias que puedan influir en la calificación y responsabilidad de los autores o las autoras y demás participantes.

1.1. Reseña Histórica del Ministerio Público

Los orígenes del Ministerio Público de Venezuela deben investigarse: por su misión, por el funcionario a cargo y por el nombre de la Institución.

Por su misión legal actual de VELAR POR LA OBSERVANCIA DE LA CONSTITUCIÓN, DE LAS LEYES Y DE LAS LIBERTADES FUNDAMENTALES EN TODO EL TERRITORIO NACIONAL (art. 11 LOMP, numeral 1) sus raíces llegan a 1786 cuando el 31 de Julio por Real Cédula se designa el primer Fiscal para actuar ante la Real Audiencia de Caracas, establecida por Real Decreto de 3 de Julio de ese mismo año. Este funcionario del Rey velará por la observancia de la Ley Española en el circuito correspondiente al alto tribunal, cuyos límites eran los que correspondían a la Capitania General de Venezuela para entonces. El Fiscal de S.M. actuará en el país hasta 1821 en la parte administrada por las autoridades de la Corona. Su nombre: Don Julían Díaz de Saravia.

El Gobierno patriota, establecido en Angostura, por decreto de 26 de Febrero de 1819, emitido por el Congreso, dicta el Reglamento provisorio para el establecimiento del Poder Judicial y pone a cargo del Procurador General de la República la misión de "pedir y sostener la observancia de las Leyes, en el orden judicial."

Para el 29 de Abril de 1830 emerge el MINISTERIO PÚBLICO como Institución en la Constitución de la República de Colombia (Gran Colombia), dependiente del Ejecutivo y a cargo del Procurador General de la Nación, "para defender ante los tribunales y juzgados la observancia de las leyes y promover ante cualesquiera autoridades, tanto civiles como militares y eclesiásticas, los intereses nacionales, y cuanto concierna al orden público".

La Constitución de 1901 es la primera de Venezuela que incorpora a su texto al MINISTERIO PÚBLICO, que corre a cargo del Procurador General de la Nación, conforme lo determine la Ley.

El 13 de Septiembre de 1945 el General Isaías Medina Angarita le pone el ejecútese a la primera Ley Orgánica del Ministerio Público correspondiéndole su

dirección al Procurador General de la Nación. Deroga la Ley, que reglamenta las actuaciones de este funcionario, del 20 de Agosto del mismo año.

Para 1948 el Congreso elige como Fiscal General de la Nación al Dr. Fernando Álvarez Manosalvas y dicta la segunda Ley Orgánica del Ministerio Público. Este funcionario estará a cargo del Ministerio Público, institución que incluye la Constitución de 1947 con la misión de "velar por que en los tribunales de la República

se apliquen rectamente las leyes en los procesos penales y en todos aquellos en que estén interesados el Fisco Nacional, el Orden Público o las buenas costumbres, y en general por la buena marcha de la administración de Justicia".

La Constitución de 1953 vuelve a encargar al Procurador General de la Nación esta misión. La Ley de la Procuraduría General de la Nación y del Ministerio Público de 1955 regirá los destinos de la Institución.

En 1961, el Ministerio Público recupera su independencia y se erige como institución autónoma e independiente de los demás poderes públicos, a cargo del Fiscal General de la República y con la misión principal de velar por la exacta observancia de la Constitución y Leyes de la República. Desde 1961 (23 de enero, fecha de promulgación de la Constitución) ha tenido una vida autónoma e independiente continua. El 16 de Septiembre de 1970 fue dictada su tercera Ley Orgánica. La Reforma de esta Ley, la dictará el Congreso de la República el 27 de Agosto de 1998 y el ejecútese de la misma le será dado por el Presidente de la República el 11 de Septiembre del mismo año, para entrar en vigencia el 1° de Julio de 1999.

La Constitución de la República Bolivariana de Venezuela, de 30 de Diciembre de 1999, establece el Poder Ciudadano que se ejerce por el Consejo Moral Republicano, constituido por el Defensor o Defensora del Pueblo, el Fiscal o la Fiscal

General y el Contralor o Contralora General de la República, dando independencia y autonomía funcional, financiera y administrativa a los órganos que lo integran. Por Decreto N° 200, de 24 de Noviembre de 1969, se instituye como DIA DEL MINISTERIO PÚBLICO en todo el Territorio Nacional el 26 de Noviembre de cada año, tomando en consideración la fecha declarada por el Primer Congreso Interamericano del Ministerio Público (celebrado en Sao Paulo, Brasil, en 1954) como DIA INTERAMERICANO DEL MINISTERIO PÚBLICO.

1.2. Misión

Actuar en procura del interés general, de manera autónoma e inspirado en los principios de imparcialidad, objetividad, independencia, idoneidad, transparencia y excelencia, ejerciendo las acciones que, en el marco del sistema de administración de justicia, permitan establecer, de ser procedente la responsabilidad civil, laboral, militar, penal, administrativa y disciplinaria de los funcionarios públicos así como la penal y/o civil de los particulares en los casos que determine la Ley; defendiendo y haciendo cumplir el ordenamiento jurídico en los procesos judiciales y administrativos; ejerciendo las demás atribuciones previstas en la Constitución y las Leyes, con el propósito de contribuir al logro de la justicia, la paz social y la preservación del Estado de Derecho.

1.3. Visión

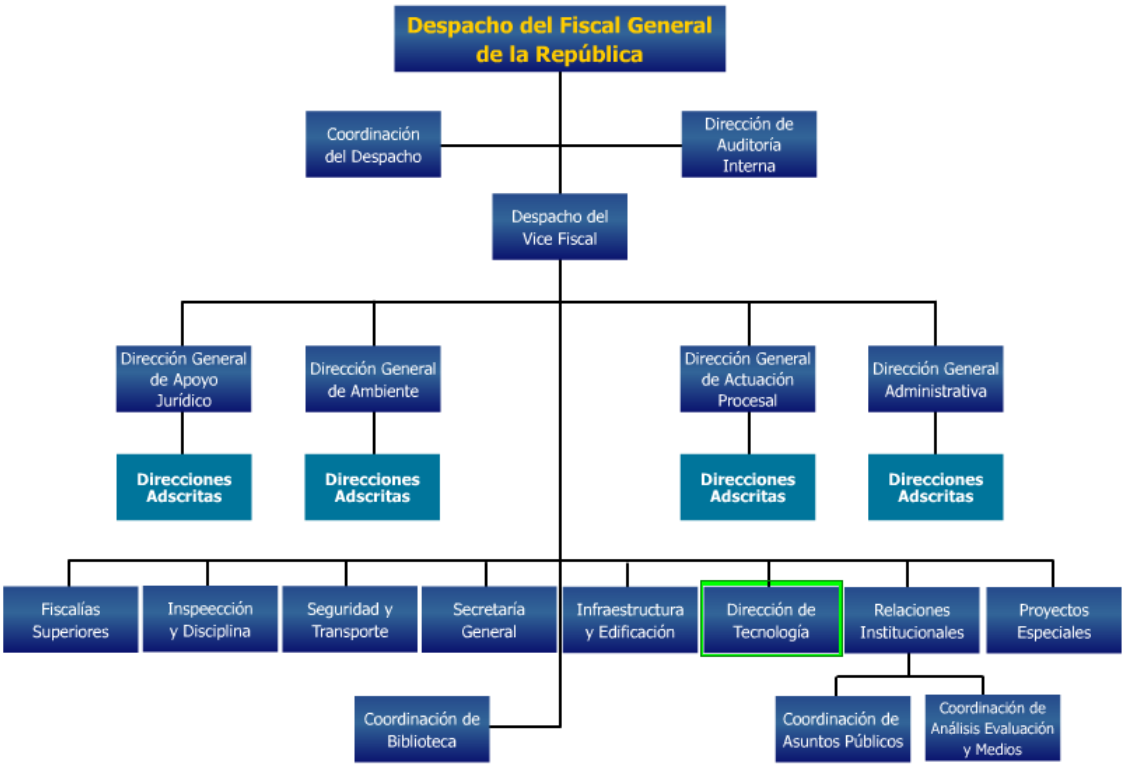
Ser la Institución modelo, ante la comunidad nacional e internacional, por el cumplimiento efectivo de sus atribuciones en la promoción de la justicia y la paz social, caracterizada por su credibilidad, solidez, objetividad, imparcialidad, transparencia, y por la excelencia y efectividad de sus miembros en el logro de su misión.

1.4 Funciones del Ministerio Público.

- Garantizar en los procesos judiciales el respeto a los derechos y garantías constitucionales, así como a los tratados, convenios y acuerdos internacionales suscrito por la República.
- Garantizar la celeridad y buena marcha de la administración de justicia, el juicio previo y el debido proceso.
- Ordenar y dirigir la investigación penal de la perpetración de los hechos punibles para hacer constar su comisión con todas las circunstancias que puede influir en la calificación y responsabilidad de los autores o las autoras y demás participantes., así como el aseguramiento de los objetivos activos y pasivos relacionados con la perpetración.
- Ejercer en nombre del Estado la acción penal en los casos en que para intentarla o proseguirla no fuere necesario instancias de parte, salvo las expectaciones establecidas en la ley.
- Intentar la acciones que hubiera lugar para hacer efectiva la responsabilidad civil, laboral, penal, administrativa o disciplinaria en que hubiere ocurrido los funcionarios o funcionarias del sector público, con motivo del ejercicios de sus funciones.
- Las demás que establezcan esta Constitución y la ley.

1.5. Estructura Organizativa

A continuación se presenta el organigrama de la Institución y se detalla las funciones de los distintos despachos, direcciones generales, direcciones de línea y coordinaciones, en el cual se encuentra resaltada la Gerencia de Tecnología, que corresponde al área en estudio de este trabajo especial de grado:



ORGANIGRAMA DEL MINITERIO PÚBLICO

Despacho del Fiscal General de la República: Se encarga de dirigir el Ministerio Público en los términos establecidos en la Constitución y en les leyes y ejercer la acción penal pública en todos aquellos casos señalados por el Código Procesal Penal y las leyes especiales.

Coordinación del Despacho: Brindar asistencia técnica al Fiscal General de la República en la elaboración de documentos a ser presentados en eventos públicos y brindar apoyo administrativo al Despacho del Fiscal General de la República, a los fines de agilizar la tramitación de las demandas que recibe.

Dirección de Auditoria Interna: Ejercer vigilancia sobre el cumplimiento de las normas constitucionales y legales, sobre los planes y políticas, e instrumentos de control interno, sobre las operaciones y actividades realizadas por las unidades administrativas y servidoras de las mismas, bajo su directa supervisión

Despacho del Vice Fiscal: Asesorar y asistir al Fiscal General de la República en las materias que éste le asigne, a su vez, proponer la adopción de políticas generales de actuación, entre otras funciones.

Dirección General de Apoyo Jurídico: Actuar como órgano asesor del Fiscal General de la República y emitir las opiniones que le son solicitadas por el Fiscal General de la República, bien directamente o por conducto de sus dependencias adscritas.

Dirección General de Ambiente: Dirigir y coordinar las actuaciones en materia ambiental con los representantes del Ministerio Público y cumplir, a través de sus dependencias adscritas, con las atribuciones que otorgan la Constitución y las leyes, para el ejercicio de las acciones penales y civiles en materia ambiental.

Dirección General de Actuación Procesal: Emitir opiniones, fijar directrices y evacuar consultas a los Fiscales del Ministerio Público, en materias de competencia de la Dirección.

Dirección General Administrativa: Coordinar, planificar, diseñar, supervisar y dirigir la ejecución de las actividades administrativas, financieras, de servicios, presupuesto y recursos humanos, para apoyar la gestión del ciudadano Fiscal General de la República y de todas las dependencias del Ministerio Público.

Fiscalías Superiores: Coordinar y supervisar la actuación de los Fiscales del Ministerio Público en la respectiva circunscripción judicial.

Inspección y Disciplina: Fiscalizar el desarrollo de las actividades de los representantes del Ministerio Público, mediante la inspección directa de los libros y archivos del despacho y la verificación de la adecuación entre la información suministrada a las direcciones operativas, y los registros documentados en los respectivos despachos.

Seguridad y Transporte: Garantizar la seguridad personal del Fiscal General de la República, y los demás funcionarios del Ministerio Público, Garantizar la integridad

de los bienes que constituyen el patrimonio de la Institución y Garantizar la seguridad e integridad de las instalaciones del Ministerio Público, en el ámbito nacional.

Secretaria General: Efectuar los trámites necesarios para la publicación en la Gaceta Oficial de la República Bolivariana de Venezuela de aquellos actos emanados del Fiscal General de la República que así lo ameriten; elaborar resoluciones, acuerdos dictados por el Fiscal General de la República.

Infraestructura y Edificación: Gerenciar el diseño y construcción de las edificaciones que se requieren para servir de sedes a las representaciones del Ministerio Público. Además desarrollar los análisis de factibilidad para la adquisición y arrendamiento de edificaciones existentes con el mismo fin anterior, gerenciando el diseño de su adecuación a las necesidades establecidas y supervisando la ejecución de esta adecuación.

Dirección de Tecnología: Elaborar el Diseño estructural y conceptual del área tecnológica en el Ministerio Público, y de sus dependencias y funciones diseñando las políticas y estrategias requeridas para la dotación y reposición permanente de los equipos, sistemas y conectividad.

Relaciones Institucionales: Proponer la adopción de políticas y estrategias comunicacionales que permitan proyectar la imagen del Fiscal General de la República y del Ministerio Público acorde con los valores institucionales.

Proyectos Especiales: Supervisar hasta su culminación las actividades de los Fiscales del Ministerio Público en las causas que les sean remitidas de los diferentes Juzgados de la respectiva Circunscripción Judicial, con ocasión de encontrarse en los supuestos previstos en el régimen procesal transitorio establecido en el Código Orgánico Procesal Penal, en materia de su competencia.

Coordinación de Biblioteca: Coordinar, supervisar y ejercer el control de gestión sobre las actividades de los núcleos bibliotecarios.

Coordinación de Asuntos Públicos: Coordinar las visitas interinstitucionales del Fiscal General de la República, del Vice-Fiscal General de la República y de los Directores Generales, cuando así lo requieran, a los diferentes organismos del Estado o a instituciones privadas.

Coordinación de Análisis y Evaluación de Medio: Redactar los boletines de prensa referidos a las actuaciones del Fiscal General de la República y los demás representantes de la Institución; Mantener a los medios de comunicación informados oportunamente de las actuaciones del Fiscal General de la República y demás representantes de la Institución

1.6 Descripción del Área objeto de Estudio

En ciudad de Caracas en mes de Febrero del 2000 en el Ministerio Público se inicia un proceso de reestructuración de la organización. En este proceso de cambio institucional se crea la Dirección de Tecnología con tres áreas, estas fueron: Servidores y Web, Soporte Técnico y Desarrollo de Sistemas. Para el año 2006, se aprueba por parte del Fiscal General de la República el cambio en la estructura organizativa de la Dirección de Tecnología, creando dos divisiones, Plataforma Tecnológica y Sistemas. La primera, esta compuesta por dos Áreas Servidores y Seguridad y Área de Redes y Comunicaciones, la segunda que es la División de Sistema la integran dos áreas estas son: Análisis y Diseño de Sistemas y Desarrollo.

ORGANIGRAMA DE LA DIRECCIÓN DE TECNOLOGIA DEL MINISTERIO PÚBLICO

CAPITULO IV

DESARROLLO

Las metodologías de desarrollo de software son un conjunto de procedimientos, técnicas y ayudas a la documentación para el desarrollo de aplicativos de software. Los programadores tradicionales argumentan que la aplicación de una metodología supone una gran carga. Es cierto, pero si no se emplea una metodología pueden surgir los siguientes problemas:

- Resultados impredecibles
- Detección tardía de errores
- La introducción de nuevas herramientas afectará perjudicialmente al proceso
- Cambios de organización también afectarán al proceso
- Resultados distintos con nuevas clases de productos

La situación actual se debe ver como una situación en la que la Dirección de Tecnología del Ministerio Público comience a poner los elementos necesarios para mejorar el proceso de desarrollo de software asumiendo no como una organización especializada en desarrollo de software, si no como una institución que cuenta con los elementos necesario para lograr una gestión exitosa en los proyectos de desarrollo de software, los cuales ofrecen muchas más ventajas al producir aplicaciones informáticas para apoyar la gestión de los distintas dependencias y despachos fiscales.

Con esta premisa se inicia el desarrollo de este trabajo de investigación, considerando que se empieza a cambiar no tan solo de plataforma como resultado del Decreto 3.390 donde se establecer el uso de software libre en la Administración Pública, lo cual implica migrar las aplicaciones del Estado venezolano.

Sin duda alguna es una ardua labor que se tiene aunado a este cambio se requiere también la implementación metodología y de técnicas acoplados a los nuevos paradigmas de desarrollo (orientación por objetos o computación distribuida son ejemplos notables) y herramientas de calidad que soportan dichos métodos.

1. Identificación de las metodologías de gerencia aplicables a los proyectos de desarrollo de software.

Con miras a llevar a cabo la propuesta de una metodología para gestionar proyectos de desarrollo de software, se estudiaron las siguientes metodologías presentadas en la Tabla 4.

Tabla 4. Metodologías de gerencia aplicables a los proyectos de desarrollo de software.

Tipo	Nombre
Metodologías de Gerencias de Proyectos	PMBOK
	CMMI
	RUP
Metodologías de Desarrollo de Software	Desarrollo en Cascada
	Desarrollo en Espiral
	FDD
	XP

Fuente: Elaborado por los autores, 2007.

1.1 Project Management Body of Knowledge (PMBOK)

El PMI publicó en el 2004 la tercera edición de su Guía del PMBOK, con la finalidad de identificar y agrupar en un mismo documento el subconjunto de conocimientos en el área de la Gerencia de Proyectos que generalmente es reconocido como *buenas prácticas*.

Al suministrar una guía, la idea no es que los conocimientos descritos deban aplicarse siempre de forma uniforme en todos los proyectos, ya que el equipo de dirección del proyecto debe ser el único responsable de determinar lo que es apropiado para cada proyecto determinado (PMI, 2004).

El equipo de dirección del proyecto debe estar al tanto de esto, al tiempo que debe tomar en cuenta el hecho de que un proyecto se enmarca en un contexto más amplio, que incluye el Ciclo de vida del proyecto, los Interesados en el proyecto, y al Cultura organizacional de la empresa que ejecuta el proyecto.

En relación al primero de estos elementos, el Ciclo de vida del proyecto, el PMI indica que éste es el conjunto de fases en las que puede dividirse un proyecto con la finalidad de facilitar la gestión del mismo. Desde el punto de vista de su estructura, "las fases son secuenciales y, normalmente, están definidas por alguna forma de transferencia de información técnica o transferencia de componentes técnicos" (p. 20), con lo que se establece que generalmente los proyectos estarán sujetos a un ciclo de vida de tipo cascada. Por otra parte, "no es inusual que una fase comience antes de la aprobación de los productos entregables de la fase previa, cuando los riesgos involucrados se consideran aceptables. Esta práctica de superponer fases, que normalmente se realiza de forma secuencial, es un ejemplo de la aplicación de la técnica de compresión del cronograma denominada ejecución rápida" (p. 20).

Sin embargo, el PMBOK no fundamenta su metodología de gerencia de proyectos en una sucesión de fases, sino en la ejecución de procesos interrelacionados, usando conocimientos, habilidades, herramientas y técnicas de dirección de proyectos que reciben entradas y generan salidas (PMI, 2004). Estos procesos están agrupados en cinco Grupos de procesos, e interactúan de manera general de la manera presentada en la Figura 1.

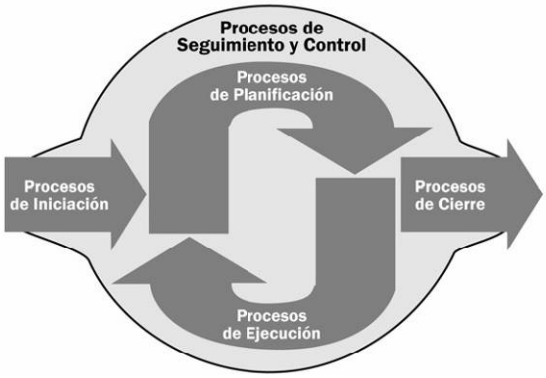


Figura 1. Metodología PMI

Fuente: Guía de los Fundamentos de la Dirección de Proyecto (Guía del PMBOK), 3era. Edición, p. 40.

Es importante resaltar que “los Grupos de Procesos no son fases del proyecto. Cuando se pueden separar proyectos grandes o complejos en distintas fases o subproyectos, (…) por lo general, se repetirán todos los procesos del Grupo de Procesos para cada fase o subproyecto” (PMI, 2004, p. 41).

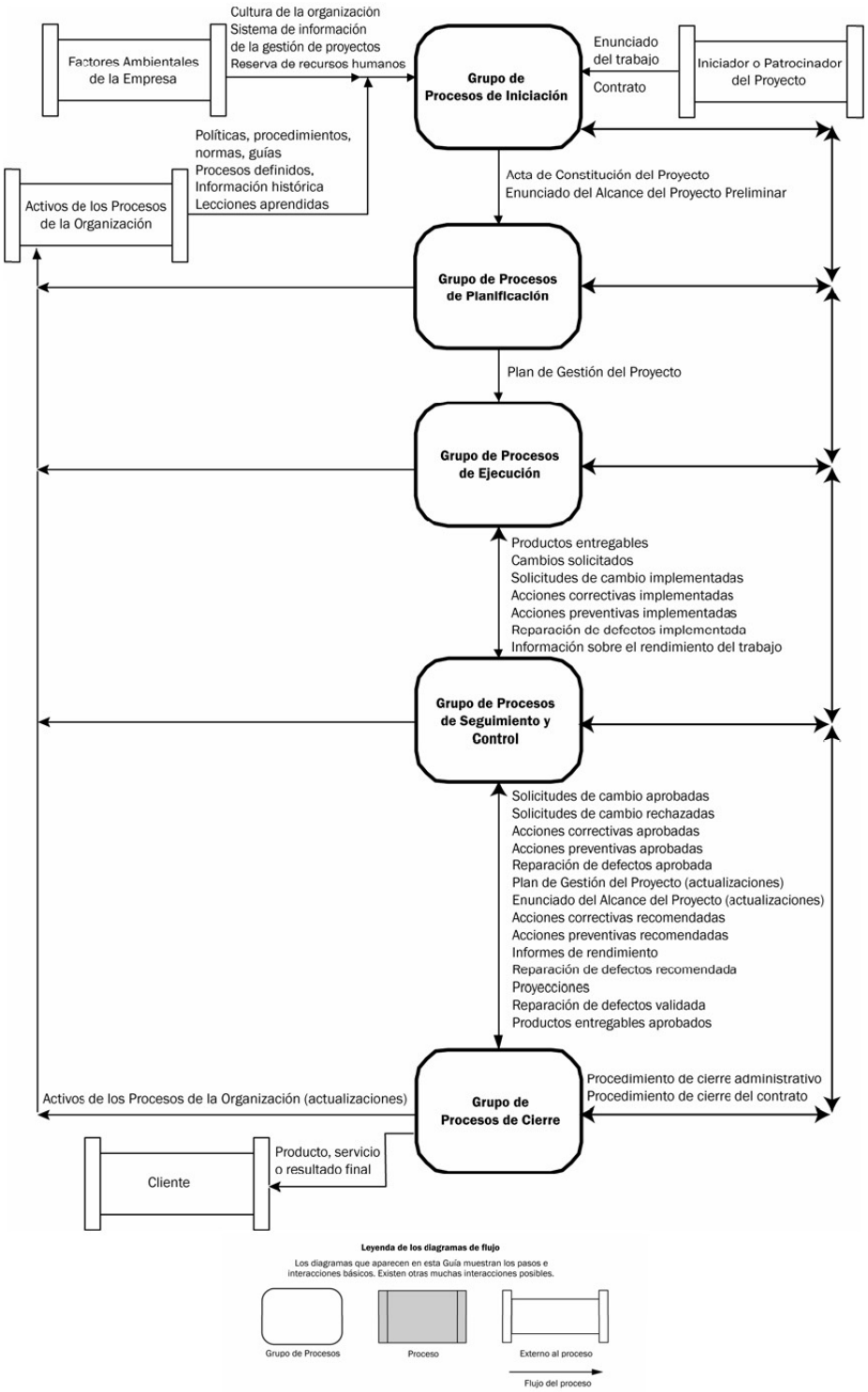
Los cinco Grupos de Procesos son (PMI, 2004, p. 41):

- Grupo de Procesos de Iniciación. Define y autoriza el proyecto o una fase del mismo.
- Grupo de Procesos de Planificación. Define y refina los objetivos, y planifica el curso de acción requerido para lograr los objetivos y el alcance pretendido del proyecto.
- Grupo de Procesos de Ejecución. Integra a personas y otros recursos para llevar a cabo el plan de gestión del proyecto para el proyecto.
- Grupo de Procesos de Seguimiento y Control. Mide y supervisa regularmente el avance, a fin de identificar las variaciones respecto del plan de gestión del proyecto, de tal forma que se tomen medidas correctivas cuando sea necesario para cumplir con los objetivos del proyecto.
- Grupo de Procesos de Cierre. Formaliza la aceptación del producto, servicio o resultado, y termina ordenadamente el proyecto o una fase del mismo.

El diagrama de flujo de procesos, el cual se muestra en la Figura 2, ofrece un resumen de las interacciones y del flujo básico entre los Grupos de Procesos.

Las interacciones entre los grupos de procesos no son necesariamente secuenciales, siendo permitida (e incluso deseada) la retroalimentación, como una herramienta importante de control y reducción de los riesgos.

Al haber sido elaborada por una institución enfocada en las necesidades de los profesionales de la gerencia de proyectos, la Guía del PMBOK abarca ampliamente las áreas de conocimiento de la gerencia de proyectos. Sin embargo, dado su carácter de guía, debe ser complementada con herramientas que proporcionen al equipo de proyectos el nivel de detalle necesario para trabajar, así como herramientas específicas de determinadas áreas de aplicación, tales como metodologías de desarrollo de software o plantillas de documentos.



Nota: No se muestran todas las interacciones entre procesos ni todo el flujo de datos entre los Grupos de Procesos.

Figura 2. Resumen de alto nivel de las interacciones de los Grupos de Procesos (PMI, 2004)

Fuente: Guía de los Fundamentos de la Dirección de Proyecto (Guía del PMBOK), 3era. Edición, p. 42.

1.2. Capability Maturity Model Integration (CMMI)

Definido en 1986 por el Software Engineering Institute, SEI de la Carnegie Mellon University, despertó alto interés en la industria de software debido a que las primeras instituciones que lo adoptaron, como el Departamento de la Defensa de los Estados Unidos, reportaron acerca de los múltiples beneficios proporcionados, tanto cualitativos como cuantitativos.

El marco de referencia de la madurez, fundamento del Modelo de Madurez de la Capacidad consiste en modelo de cinco niveles que incluyen 368 actividades, desde el nivel 2 al 5, para los métodos de ingeniería en una organización de desarrollo de software comprometida con la calidad.

El modelo es incremental. A medida que una organización vaya madurando, el proceso software estará más definido dentro de la organización y la implantación del mismo estará más arraigada. El paso de un nivel a otro suele llevar aproximadamente dos años. Se definen los siguientes cinco niveles de madurez:

- **Inicial**: el proceso software se caracteriza porque se hace como se puede, y a veces resulta caótico. El éxito del proceso depende de la competencia de la persona individual, no de la organización.
- **Reproducible**: existen disciplinas básicas de gestión del proceso software. Los procesos se definen, se documentan, se realiza una planificación y ciertos controles software.
- **Definido**: tanto la gestión del proceso software como las actividades de ingeniería se documentan, se estandarizan y están integradas dentro de la organización.
- **Gestionado**: se realizan medidas detalladas del proceso software y se obtienen productos de calidad.
- **Optimización**: se utiliza una mejora continua del procesos usando realimentación del mismo y los nuevos avances y tecnología.

En el tema específico de calidad, el modelo cuenta con la KPA de nivel 2, SQA-Software Quality Assurance, cuyo propósito es proporcionar a la dirección la visibilidad apropiada en el proceso usado por un proyecto de software y de los productos bajo construcción. La KPA tiene 4 metas, que son en su totalidad heredadas por la estrategia CCA de ParqueSoft:

- Las actividades de SQA son planeadas.
- Se verifica objetivamente la adherencia de las actividades y productos de software a los estándares, procedimientos y requerimientos.
- Las actividades y resultados de SQA son informadas a los grupos de trabajo e individuos que están relacionados.
- Los problemas de no cumplimiento que no pueden ser resueltos por los equipos de trabajo, son tratados a nivel de comités técnicos especializados.

1.3. Metodología de Rational Unified Process (RUP)

El Proceso Unificado Nacional habitualmente resumido como **RUP**, llamada así por sus siglas en inglés Rational Unified Process, y junto con el Lenguaje Unificado de Modelado UML, constituye la metodología estándar más utilizada para el análisis, implementación y documentación de sistemas orientados a objetos.

El ciclo de vida RUP es una implementación del Desarrollo en espiral. Fue creado ensamblando los elementos en secuencias semi-ordenadas. El ciclo de vida organiza las tareas en fases e iteraciones.

El RUP divide el proceso de desarrollo en ciclos, teniendo un producto final al final de cada ciclo, cada ciclo se divide en fases (ver figura 3) que finalizan con un hito donde se debe tomar una decisión importante:

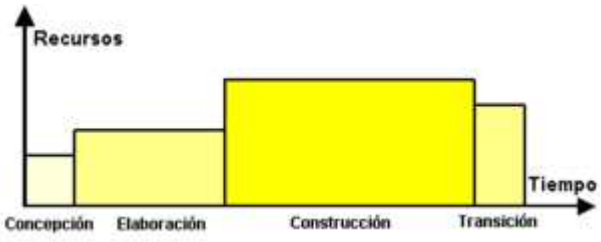


Figura 3. Ciclo de Vida RUP
Fuente: http://es.wikipedia.org/wiki/Proceso_Unificado_de_Rational

- **Inicio:** El Objetivo en esta etapa es determinar la visión del proyecto.
- **Elaboración:** En esta etapa el objetivo es determinar la arquitectura óptima.
- **Construcción**: En esta etapa el objetivo es llevar a obtener la capacidad operacional inicial.
- **Transmisión:** El objetivo es llegar a obtener el prototipo del proyecto. Cada una de estas etapas es desarrollada mediante el ciclo de iteraciones, la cual consiste en reproducir el ciclo de vida en cascada a menor escala. Los objetivos de una iteración se establecen en función de la evaluación de las iteraciones precedentes.

Vale mencionar que el ciclo de vida que se desarrolla por cada iteración, es llevada bajo dos disciplinas:

Disciplina de Desarrollo

- Ingeniería de Negocios: Entendiendo las necesidades del negocio.
- Requerimientos: Trasladando las necesidades del negocio a un sistema automatizado.
- Análisis y Diseño: Trasladando los requerimientos dentro de la arquitectura de software.
- Implementación: Creando software que se ajuste a la arquitectura y que tenga el comportamiento deseado.
- Pruebas: Asegurándose que el comportamiento requerido es el correcto y que todo los solicitado esta presente.

Disciplina de Soporte

- Configuración y administración del cambio: Guardando todas las versiones del proyecto.
- Administrando el proyecto: Administrando horarios y recursos.
- Ambiente: Administrando el ambiente de desarrollo.
- Distribución: Hacer todo lo necesario para la salida del proyecto

Es recomendable que a cada una de estas iteraciones se les clasifique y ordene según su prioridad, y que cada una se convierte luego en un entregable al cliente. Esto trae como beneficio la retroalimentación que se tendría en cada entregable o en cada iteración. Los elementos del RUP son:

- Actividades, Son los procesos que se llegan a determinar en cada iteración.
- Trabajadores, Vienen hacer las personas o entes involucrados en cada proceso.
- Artefactos, Un artefacto puede ser un documento, un modelo, o un elemento de modelo.

Una particularidad de esta metodología es que, en cada ciclo de iteración, se hace exigente el uso de artefactos, siendo por este motivo, una de las metodologías más importantes para alcanzar un grado de certificación en el desarrollo del software.

Dentro de sus principales características, se puede mencionar las siguientes:

- Forma disciplinada de asignar tareas y responsabilidades (quién hace qué, cuándo y cómo)
- Pretende implementar las mejores prácticas en Ingeniería de Software
- Desarrollo iterativo

- Administración de requisitos
- Uso de arquitectura basada en componentes
- Control de cambios
- Modelado visual del software
- Verificación de la calidad del software

1.4. Metodología de Desarrollo en Cascada

Es llamado modelo en cascada o evolutivo, es el enfoque metodológico que ordena rigurosamente las etapas del ciclo de vida del software, de forma tal que el inicio de cada etapa debe esperar a la finalización de la inmediatamente anterior.

La figura 4 muestra un esquema simplificado de este modelo. Para los no versados en Ingeniería del Software, se indica que el ***análisis*** (más propiamente, "análisis de requerimientos") es una descripción de lo que debe hacer el sistema, el ***diseño*** son los "planos" del sistema y la ***programación*** es el proceso de construir el sistema acabado. Una vez realizada la programación, es necesario probar el programa para detectar los posibles errores y corregirlos, etapa que se denomina con el nombre de "***Pruebas***".

Figura 4. El modelo de Desarrollo en Cascada
Fuente: Desarrollo y gestión de Proyectos Informáticos. Steve McConnell.(1997)(p. 149)

De esta forma, cualquier error de diseño detectado en la etapa de prueba conduce necesariamente al rediseño y nueva programación del código afectado, aumentando los costes del desarrollo. La palabra cascada sugiere, mediante la metáfora de la fuerza de la gravedad, el esfuerzo necesario para introducir un cambio en las fases más avanzadas de un proyecto.

A primera vista, este orden parece lógico, pues el diseño se basa en el análisis, de la misma manera que la programación se basa en el diseño y las pruebas en la programación. Además, esto es análogo a lo que sucede en las otras ingenierías. Usando la analogía anterior, es evidente que no se empieza a construir un edificio hasta que los planos estén totalmente acabados.

Sin embargo, los programas informáticos son mucho más complejos y abstractos que un edificio o que cualquier producto resultante de otra ingeniería. Es por esto que este modelo no se adecua bien al desarrollo de sistemas. Sus principales defectos son los siguientes:

1. **Rigidez y poca adaptabilidad**. En un mundo perfecto, los clientes y los desarrolladores tendrían claros los requerimientos (lo que debe hacer el sistema) desde un principio y estos requerimientos no cambiarían durante el proceso de desarrollo. Sin embargo, la realidad es que los requerimientos cambian constantemente, bien porque el cliente se da cuenta de necesidades que ignoraba, bien porque el mercado o la tecnología evolucionan o bien porque los desarrolladores se dan cuenta de requisitos técnicos que no habían previsto en un principio.

   El modelo en cascada no permite acomodar estos cambios, ya que los requerimientos quedan fijados desde el comienzo, no pudiendo ser modificados con posterioridad.

2. **Baja mitigación de riesgos**. Con el modelo en cascada no es hasta el final del proyecto cuando se pueden hacer pruebas y determinar la viabilidad o eficiencia de nuestra arquitectura. Así, los elementos más riesgosos (como la viabilidad de la arquitectura del sistema) se determinan al término del proceso de desarrollo, cuando es más difícil y costoso modificarlos, además de que se ha perdido valioso tiempo y recursos diseñando una arquitectura que al final se revela como no viable.

3. **Falta de retroalimentación**. Es bien conocido que, la mayoría de las veces, el cliente comienza con una idea aproximada y vaga de lo que quiere y, sólo cuando ve el programa funcionando, comienza a comprender en detalle lo que realmente necesita. Sin embargo, en el modelo en cascada, sólo se tiene un ejecutable del sistema hasta el final del proyecto. En este punto, los cambios son caros o poco posibles ya que la estructura del sistema está firmemente establecida.

Si bien ha sido ampliamente criticado desde el ámbito académico y la industria, sigue siendo el paradigma más seguido al día de hoy.

1.5. Metodología de Desarrollo en Espiral

En este tipo de desarrollo software, los productos son creados a través de múltiples repeticiones del proceso del ciclo de vida. Se pueden dividir en lo que se llaman mini-proyectos.

Estos modelos han sido aplicados al desarrollo de software que no esta orientado a aplicaciones de gestión.

El desarrollo en espiral se puede dividir, como se muestra figura 5, en las siguientes fases o etapas:

- Determinar los objetivos. Los objetivos de un ciclo de desarrollo deben de ser identificados y especificados.

- Valorar y reducir los riesgos. Los riesgos son valorados y ciertas actividades son puestas en vigor para reducir los riesgos claves.
- Desarrollar y validar. El sistema se desarrolla y es validado usando pruebas que testean el cumplimiento de los requisitos fijados.
- Planificar. El proyecto es repasado y la próxima fase de la espiral es planificada.

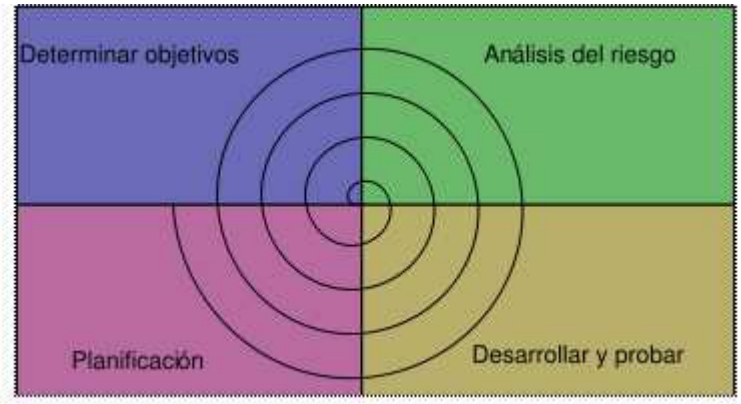


Figura 5. Modelo Espiral
Fuente: Desarrollo y gestión de Proyectos Informáticos. Steve McConnell.(1997)(p. 154)

1.1.6. Metodología de Desarrollo manejado por Rasgos

El Desarrollo manejado por Rasgos (FDD con sus siglas en inglés Feature Driven Development), es un enfoque ágil para el desarrollo de sistemas. Dicho enfoque no hace énfasis en la obtención de los requerimientos sino en como se realizan las fases de diseño y construcción, tal como se muestra en la figura 6. Sin embargo, fue diseñado para trabajar con otras actividades de desarrollo de software y no requiere la utilización de ningún modelo de proceso específico. Además, hace énfasis en aspectos de calidad durante todo el proceso e incluye un monitoreo permanente del avance del proyecto. Al contrario de otras metodologías, FDD afirma ser conveniente para el desarrollo de sistemas críticos.

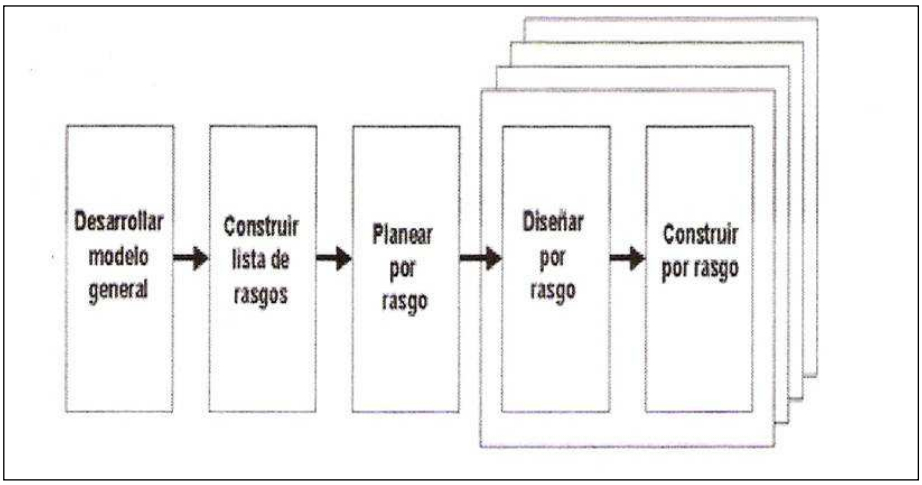


Figura 6. Proceso FDD, basado en [http://togethercommunities.com]

El FDD tiene cinco procesos, tal como se muestra en la figura 6. Los primeros tres se hacen al principio del proyecto.

- Desarrollar un Modelo Global
- Construir una Lista de los Rasgos
- Planear por Rasgo
- Diseñar por Rasgo
- Construir por Rasgo

Los últimos dos se hacen en cada iteración. Cada proceso se divide en tareas y se da un criterio de comprobación. Los desarrolladores entran en dos tipos: dueños de clases y programadores jefe. Los programadores jefe son los desarrolladores más experimentados. A ellos se les asignan rasgos a construir. Sin embargo, ellos no los construyen solos. Solo identifican qué clases se involucran en la implantación de un rasgo y juntan a los dueños de dichas clases para que formen un equipo para desarrollar ese rasgo. El programador jefe actúa como el coordinador, diseñador líder y mentor mientras los dueños de clases.

El Desarrollo Manejado por Rasgos (FDD) fue desarrollado por Jeff De Luca y el viejo gurú de la OO Peter Coad. Como las otras metodologías adaptables, se enfoca en iteraciones cortas que entregan funcionalidad tangible.

1.7. Metodología de Programación Extrema (XP – Extreme Programming)

La metodología Programación Extrema, con sus siglas en inglés XP (Extreme Programming), es una de las variantes de las metodologías ágiles con más aceptación en la comunidad internacional de desarrollo. Su creador, Kent Beck la comenzó a gestar junto con Ward Cunningham en 1990 y tomó su forma final en 1996.

Los fundamentos de la XP según Beck son: mejorar la comunicación, buscar la simplicidad, buscar retroalimentación en que tan bien va nuestro trabajo y siempre hay que proceder con valentía.

En consistencia con sus valores, una de las formas de crear documentación en la XP es mediante el mismo proceso de desarrollo, y esto se logra mediante las pruebas unitarias.

Una de las herramientas más importantes de la XP es el desarrollo orientado a pruebas, que utiliza las pruebas unitarias como eje de todo desarrollo. Siendo una directriz de esta herramienta no escribir código para el que no tengamos previamente una prueba unitaria, no sólo mejoramos la seguridad del desarrollo, sino que también documentamos el código de producción con el código de pruebas. Las pruebas unitarias nos dicen qué código existe, qué se espera que haga y cómo se usa, al mismo tiempo que permiten un apoyo imprescindible en “refactoring” (otro pilar de la XP y de la orientación a pruebas) y mantenimiento del código.

Así pues, la documentación “ágil” puede no ser lo más convencional del mundo, pero está enfocada a ser funcional, exhaustiva, formalmente descriptiva, actualizada y de desarrollo concurrente con el código que documenta.

El inconveniente que pudiera tener este enfoque es al momento de comunicarnos con los usuarios o con los gerentes de producto, más preocupados por la “usabilidad” del sistema que por las entrañas del mismo. Pero incluso aquí la XP no tiene problemas.

Aunque no es indispensable para a XP, se puede utilizar documentación de usuario como cartas de requerimientos, historias de uso, cartas de responsabilidad y otros artefactos para apoyar a los miembros del equipo que no tienen ni necesitan un conocimiento profundo sobre el código del sistema.

En este sentido, uno de los grupos de artefactos de documentación que mejor conjuntan las dos necesidades: agilidad en la elaboración y documentación protocolaria, son los definidos por el MSF (Microsoft Solution Framework).

La XP combina de manera muy eficiente una buena práctica de documentación (aunque poco convencional) con un enfoque iterativo mucho más agresivo.

Las iteraciones en XP suelen ser muy cortas y se promueve que los programadores busquen soluciones y experimenten con ellas, programar sin miedo a descomponer el sistema permite un trabajo mucho más ágil y creativo. Por supuesto, esto no sería posible sin buenas prácticas de “versionamiento” que para la XP son indispensables.

Al igual que otras metodologías ágiles, en XP se procura trabajar en parejas, dos desarrolladores por máquina piensan mejor que uno sólo. Al igual que esta técnica, las reuniones diarias del equipo para discutir avances y un continuo trabajo de talleres favorecen una integración mayor en el equipo de desarrollo, una mejor y más eficiente comunicación y un desarrollo más rápido.

Otras prácticas como la integración continua y el monitoreo de las métricas del código apoyan a la XP para conseguir resultados rápidos con software muy seguro, resistente a “refactoring” y fácil de mantener.

2. Determinar las metodologías que más se aplican a la gerencia de proyectos de desarrollo de software en el Ministerio Público.

El mundo de la informática no para de hablar de procesos de desarrollo, el modo de trabajar eficientemente para evitar catástrofes que llevan a que un gran porcentaje de proyectos se terminen sin éxito.

Todos en algún momento nos hemos hecho esta pregunta, cuando se ha tenido que desarrollar un software. Y de hecho esta pregunta se torna muy importante, pues como arquitectos de Software, se debe tener un plano en que apoyarse.

Todo desarrollo de software es riesgoso y difícil de controlar, pero si no llevamos una metodología de por medio, lo que se obtiene es dependencias solicitantes insatisfechos con el resultado y desarrolladores aún más insatisfechos.

En tal sentido, Hawrysh & Ruprecht (2000) expresa “Una sola metodología no puede funcionar para todo el espectro de proyectos, en vez de eso el administrador de cada proyecto debería identificar la naturaleza especifica de cada proyecto y seleccionar la mejor metodología de desarrollo aplicable”

Sin embargo, muchas veces no se toma en cuenta el utilizar una metodología adecuada, sobre todo cuando se trata de proyectos pequeños de dos o tres meses.

Lo que se hace con este tipo de proyectos es separar rápidamente el aplicativo en procesos, cada proceso en funciones, y por cada función determinar un tiempo aproximado de desarrollo.

Cuando los proyectos que se van a desarrollar son de mayor envergadura, ahí si toma sentido el basarnos en una metodología de desarrollo, y empezamos a buscar cual sería la más apropiada para nuestro caso. Lo cierto es que muchas veces no se encuentra la más adecuada y se termina por hacer o diseñar nuestra propia metodología, algo que por supuesto no esta mal, siempre y cuando cumpla con el objetivo.

Muchas veces realizamos el diseño de nuestro software de manera rígida, con los requerimientos que la dependencia nos solicitó, de tal manera que cuando la dependencia requiriente en la etapa final (etapa de prueba), solicita un cambio se nos hace muy difícil realizarlo, pues si se hace, altera muchas cosas que se habían previsto, y es justo éste, uno de los factores que ocasiona un atraso en el proyecto y por tanto la incomodidad del desarrollador por no cumplir con el cambio solicitado y el malestar por parte de la dependencia solicitante por no tomar en cuenta su pedido.

Obviamente para evitar estos incidentes se debe haber llegado a un acuerdo formal con la dependencia solicitante, al inicio del proyecto, de tal manera que cada cambio o modificación no perjudique al desarrollo del mismo.

Por experiencia, muchas veces los usuarios finales, se dan cuenta de las cosas que dejaron de mencionar, recién en la etapa final del proyecto, pese a que se les mostró un prototipo del software en la etapa inicial del proyecto.

Los proyectos en problemas son los que salen del presupuesto, tienen importantes retrasos, o simplemente no cumplen con las expectativas de la dependencia solicitante. Para dar una idea de qué metodología se puede utilizar y cual se adapta más a nuestro medio se realizará una propuesta viable para su aplicación en la División de Sistemas de la Dirección de Tecnología del Ministerio Público de la República Bolivariana de Venezuela.

De acuerdo a los cambios implementados a raíz de la migración a software libre, la Dirección de Tecnología decidió que los proyectos de desarrollo de software tanto de las aplicaciones a migrar como los nuevos aplicativos deberán estar bajo la filosofía de orientado a objeto. Al respecto, Joyanes (1998) señala: “La orientación a objeto puede describirse como el conjunto de disciplinas (ingeniería) que desarrollan y modelizan software que facilitan la construcción de sistemas complejos a partir de componentes.

La programación orientada a objeto es un paradigma que usa objetos y su interacciones para diseñar aplicaciones y programas de computadora. Con esta nuevo cambio, se inicio el proceso de elegir la metodología más adecuadas, las herramientas y lenguajes de programación orientadas a objetos.

Ante este escenario, es preciso determinar la metodología tanto para desarrollar software como para gestionar los mismos, considerando este modelo orientado a objeto difiere programación estructura tradicional que se venia diseñando los aplicativos de la institución.

CAPITULO V

LA PROPUESTA

1. Propuesta metodológica para gestionar el desarrollo de proyectos de software

El desarrollo de software no es una tarea fácil. Prueba de ello es que existen numerosas propuestas metodológicas que inciden en distintas dimensiones del proceso de desarrollo. Por una parte se tiene aquellas propuestas más tradicionales que se centran especialmente en el control del proceso, estableciendo rigurosamente las actividades involucradas, los artefactos que se deben producir, y las herramientas y notaciones que se usarán. Estas propuestas han demostrado ser efectivas y necesarias en un gran número de proyectos, pero también han presentado problemas en otros muchos. Una posible mejora es incluir en los procesos de desarrollo más actividades, más artefactos y más restricciones, basándose en los puntos débiles detectados. Sin embargo, el resultado final sería un proceso de desarrollo más complejo que puede incluso limitar la propia habilidad del equipo para llevar a cabo el proyecto. Otra aproximación es centrarse en otras dimensiones, como por ejemplo el factor humano o el producto software.

Del aprendizaje resultante del estudio de las distintas metodologías y con base en la necesidad de adaptación a un modelo de gerencia de proyectos de desarrollo de software con el nuevo método para diseño de software orientado a objeto implementado en el Ministerio Público, se propone un modelo preliminar compuesto por los procesos del PMI y donde se incorpora al ciclo de vida del proyecto el desarrollo tipo espiral implementado, utilizando el lenguaje de especificaciones UML (Unified Modeling Language); es un lenguaje que permite modelar, construir y documentar los elementos que forman un sistema software orientado a objetos..

El ciclo de vida del modelo propuesto sirve para definir el inicio y el fin de un proyecto, estableciendo que trabajo técnico debe ser realizado en cada fase, y quien

debe participar en cada fase. Este modelo define un conjunto de procedimientos utilizando los patrones y sistematización de las especificaciones de requisitos en el proceso de interacción entre los equipos de trabajo.

Conforme a lo expuesto anteriormente, este proceso tiene por base el PMBOK, incorporando el lenguaje de especificaciones UML, en un ciclo de vida basado en el modelo espiral. Es fundamental la utilización de patrones para la comunicación con relación a las especificaciones de los requisitos entre la dependencia solicitante y el equipo de proyecto. En este sentido, sería adecuado el uso de diagramación UML en el transcurso de las fases.

Hay que tener en cuenta que el estándar UML no define un proceso de desarrollo específico, tan solo se trata de una notación que se sigue y se ajusta a un ciclo de vida iterativo e incremental dirigido por casos de uso.

Los diagramas de casos de uso son una visión gráfica que indican específicamente las funciones del sistema. En otras palabras, un caso de uso es una secuencia de interacciones que se desarrollarán entre un sistema y sus actores en respuesta a un evento que inicia un actor principal sobre el propio sistema. Adicionalmente, existen otros tipos de diagramas como son: clases, actividades, secuencias, colaboración y estados; estos no serán utilizados como parte de la metodología.

Se utilizaran los formularios de entrevista, la descripción de casos de uso, los diagramación de los casos de uso y diseño de la estructura de datos, los cuales son los insumos iniciales para iniciar el proceso de desarrollo.

Las fases que componen el modelo, tal como se muestra en la figura 7, poseen funciones y condiciones de salida. La fase de determinación de requisitos inicia después que el plano de desarrollo de software ha sido escrito, en esta fase se realiza el análisis de los requisitos y tiene como criterio de salida la aprobación de los estudios conceptuales. La fase de procesos de proyecto comienza con la aprobación

de los estudios conceptuales, se desarrolla el proyecto lógico, físico y final, tiene como condición de salida la aprobación del desarrollo. En la fase de procesos de producción, se realiza la construcción del sistema en módulos que a medida que finalice su desarrollo pasa a la fase de pruebas. La cuarte fase es la de evaluación, donde los pruebas unitarias de los módulos y las pruebas finales son realizados y como criterio de salida esta la aprobación de las principales modificaciones efectuadas. La fase de transición es el intermedio de las pruebas y la liberación del proyecto. La última fase es la integración, donde se confiere la confiabilidad, integridad los datos y los resultados del proyecto. Es la integración del software y el proceso del negocio que el va a apoyar.

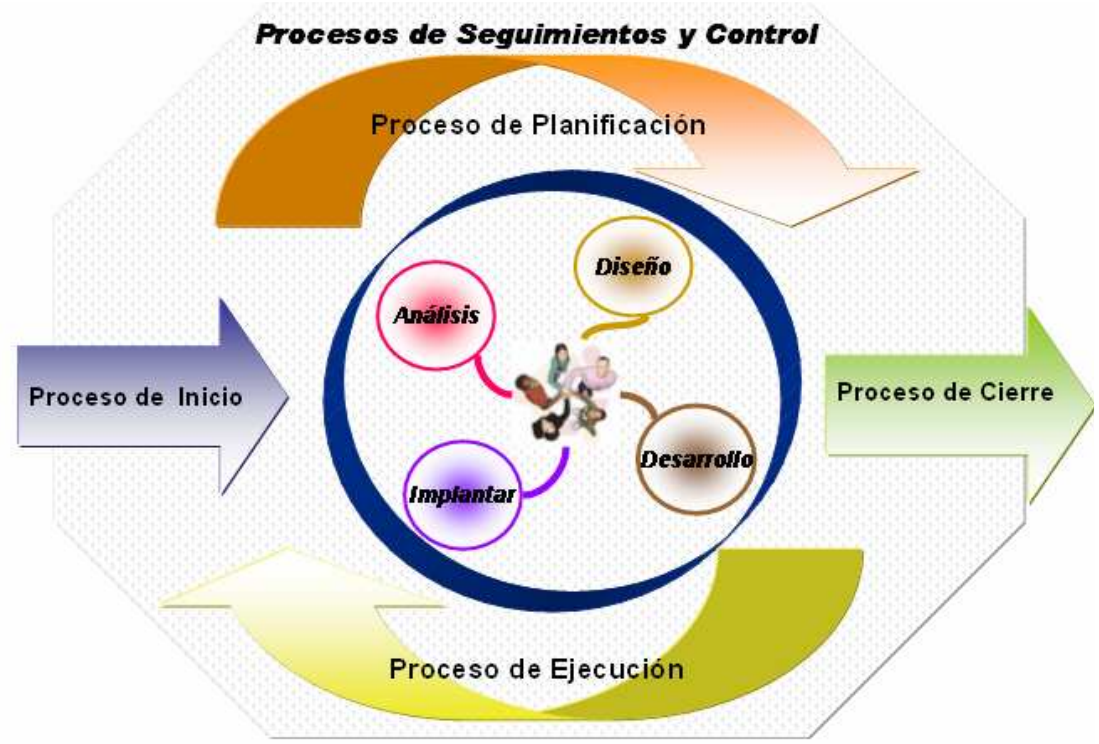


Figura 7. Ciclo de Vida del Modelo Propuesto
Fuente: Elaborado por el autor, 2007.

A continuación se detalla todos los elementos que integran el ciclo de vida del modelo propuesto, el cual se consiste implementación como base el estándar internacional de gestión de proyectos incorporando el lenguaje de especificaciones UML, en el ciclo de vida basado en un modelo en espiral. En primera instancia se

detalla los procesos del Project Management Body of Knowledge (Libro de estándares para la Gestión de Proyecto) (PMBOK) que se implementará para seguir con los procesos propios para el desarrollo del sistema. Para tales efectos, a continuación se especifica

PROCESOS PARA LA GESTIÓN DEL PROYECTO EN LA DIVISIÓN DE SISTEMAS DE LA DIRECCIÓN DE TECNOLOGIA DEL MINISTERIO PÚBLICO

- **Proceso de Inicio**: En la Dirección de Tecnología para dar apertura a un proyecto de desarrollo de software, se comienza con la detección de las necesidades de las distintas dependencias. Esta se realiza de dos maneras. En primera instancia, se reciben las solicitudes de las dependencias durante todo el año; en segundo lugar, se remite a las distintas dependencias las detección de necesidades a nivel tecnológico, a fin de diseña el plan de trabajo de la Dirección. Posteriormente, se realiza una evaluación por tipo de solicitud como son: requerimientos a nivel de equipamiento, soporte técnico, comunicaciones o desarrollo de aplicativos, luego de clasificadas se asignan orden de prioridades. Una vez, que se da este estudio preliminar, "se establecen descripciones claras de los objetivos del proyecto, incluidas las razones por las cuales un proyecto específico es la mejor solución alternativa para satisfacer los requisitos" (PMBOK, p.43).

  De esta manera se iniciará el proyecto, se propone implementar el Acta de Constitución del Proyecto donde se de la autorización y se realice una descripción básica del alcance del proyecto, de los productos entregables, se indique la duración y se de un pronóstico de los recursos humanos, materiales y financieros a utilizar.

- **Proceso de Planificación**: Con respecto a los componentes que integran los procesos de planificación es "..el plan de gestión del proyecto. Estos procesos

también identifican, definen y maduran el alcance del proyecto, el costo del proyecto y planifican las actividades del proyecto que se realizan dentro del proyecto." (PMBOX, p.46)

Dentro de los grupos de procesos que sugiere del PMBOK, los posibles a aplicar dentro de los proyectos de desarrollo de software en la División de Sistema de la Dirección de Tecnología del Ministerio Público, serían los siguientes:

- Desarrollo del Plan de Gestión del Proyecto
- Elaboración Estructura de desglose del Trabajo (EDT)
- Preparación del Cronograma: Definir actividades, secuencias, recursos y duración de actividades
- Preparación del Presupuesto de Costo
- Planificación de Calidad, Recursos Humanos, Comunicaciones, Gestión de Riesgos.
- Planificar las compras y adquisiciones
- Planificar la contratación

- **Proceso de Ejecución**: Implica la coordinación de los recursos para ejecución del plan de administración del proyecto, al respecto PMBOK (2004) señala:

> "Se compone de los procesos utilizados para completar el trabajo definido en el plan de gestión del proyecto a fin de cumplir con los requisitos del proyecto .. Esto implica coordinar personas y recursos, así como integrar y realizar las actividades del proyecto, de acuerdo con el plan de gestión del proyecto. (p. 55)

Las tareas propias a cumplir en esta fase serian: Considera las acciones necesarias para definir, integrar y coordinar todos los sub-planes en la administración del proyecto, su contenido varía de acuerdo al área de aplicación y complejidad del proyecto, sus cambios son guiados por el

proceso de "Control de cambio integrado", define como el proyecto es ejecutado, revisado, controlado, y cerrado.

- **Proceso de Seguimiento y Control**: En este grupo de proceso, el lider del proyecto llevará a cabo la evaluación, revisión de los avances del proyecto, es decir, se toma la estructura desagregada del trabajo con el respectivo cronograma de actividades para comparar el plan de gestión y la línea base de rendimiento del proyecto, las fechas, hitos y recursos que ha podido influir en algún retraso o inicio de una actividad. Este seguimiento proporciona al equipo del proyecto una idea acerca de la salud del proyecto y resalta cualquier área que necesite atención; "El beneficio clave de este grupo de procesos es que el proyecto se observa y se mide regularmente para identificar las variaciones respecto del plan de gestión del proyecto". (PMBOK, p. 59)

- **Procesos de Cierre**: Los elementos que contempla estos procesos son: concluir todas las actividades pendientes, efectuar el cierre administrativo hacia fuera (distribución de la información de los archivos para formalizar el cierre del proyecto, aceptación/fin de conexión, evaluación, valoración de los miembros, las lecciones aprendidas) y realizar el cierre de contratos (terminación del contrato del proyecto incluyendo la resolución de temas inconclusos y la aceptación formal de la entrega final), esto aplica cuando en los proyectos de desarrollo de software se requiera la contratación de empresas y para los casos de desarrollo con personal interno sólo se procede a realizar el cierre administrativo. Con respecto al los procesos de cierre el PMBOK(2004) indica que en esta fase se: "incluye los procesos utilizados para finalizar formalmente todas las actividades de un proyecto o de una fase de un proyecto, entregar el producto terminado a terceros o cerrar un proyecto cancelado" (p. 66). Este grupo de procesos de cierre incluye los siguientes procesos de dirección de proyectos.
    - Cerrar el proyecto
    - Cierre del contrato

PROCESOS PARA LA DESARROLLO DEL SOFTWARE EN EL MINISTERIO PÚBLICO

La propuesta a nivel operativo para el desarrollo de software es la utilización de la metodología de software en espiral, el cual contempla una serie de procesos propios para generar aplicativos. Con respecto al modelo espiral, McConnell (1997) señala:

> Es un modelo de ciclo de vida orientado a riesgos que divide un proyecto software en miniproyectos. Cada miniproyecto se centra en uno o más riesgos importantes hasta que todos éstos estén controlados… conocido cariñosamente como "el rollo de canela en rama". … Una de las ventajas importante es que mientras los costos suben, los riesgos se disminuyen. Cuanto más tiempo y dinero emplee, menores serán los riesgos, que es exactamente lo que se quiere en un proyecto de desarrollo rápido. (p. 155).

A partir señalamiento de McConnell, con la aplicación de esta metodología en el modelo propuesto permitirá que los proyectos de software desarrollado por la División de Sistema de la Dirección de Tecnología del Ministerio Público, contemplen los siguientes factores:

- Prevención de riesgos que podrían afectar al proyecto.
- Marco para otros ciclos de vida, el cual incluye fases o prototipos
- Cada fase es una vuelta que se divide en cuatro actividades

Considerando estos factores inciden proporcionalmente en:

- No dejar la resolución de los riesgos de desarrollo para el final
- Antes que nada, detectar las posibles fuentes de riesgo
- Proponer inmediatamente una estrategia de resolución de los riesgos
- La aplicación de estas estrategias podrá llevarnos a: Encontrar soluciones viables o a abandonar el proyecto a tiempo.

Se tienen en cuenta estos factores antes mencionados y tal como se muestra en la figura 8, el modelo en espiral proporciona control de gestión por cuanto tienen puntos de verificación al final de cada iteración. Sin embargo, aun cuando se requiere de una gestión concienzuda, atenta y que exige conocimientos profundos para definir hitos u objetivos de comprobación que indiquen si esta preparado para pasar al siguiente nivel de la espiral.

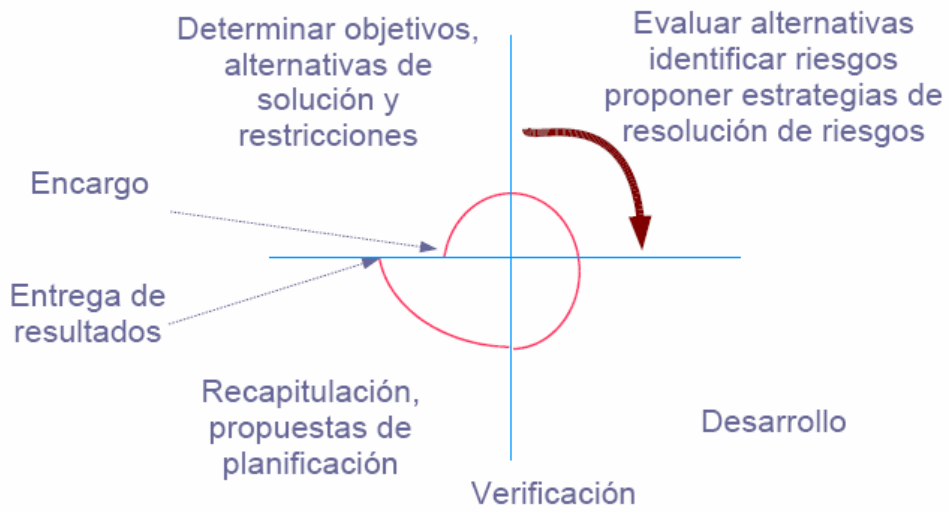


Figura 8. La Espiral. Una estrategia de solución de problemas
Fuente: Dpto. LSI – Universidad de Granada. http://lsi.ugr.es/~ig1/docis/espiral.pdf.
Ingeniería del software I. curso 2007-2008.

De acuerdo a lo definido anteriormente, esta metodología estudiada se le realizó ajustes para adaptarlo a las necesidades propias del Ministerio Público, a fin de desarrollar los proyectos de software que se adecuen a las exigencias y realidades de la Institución. La Figura No. 9 en la siguiente página muestra todo los elementos, artefactos y documentos a obtenerse en cada fase del desarrollo del nivel operativo de los proyectos de desarrollo de software. Para ello, a continuación se describen los cuatro (4) procesos principales de la metodología en espiral a implementar en la División de Sistema de la Dirección de Tecnología.

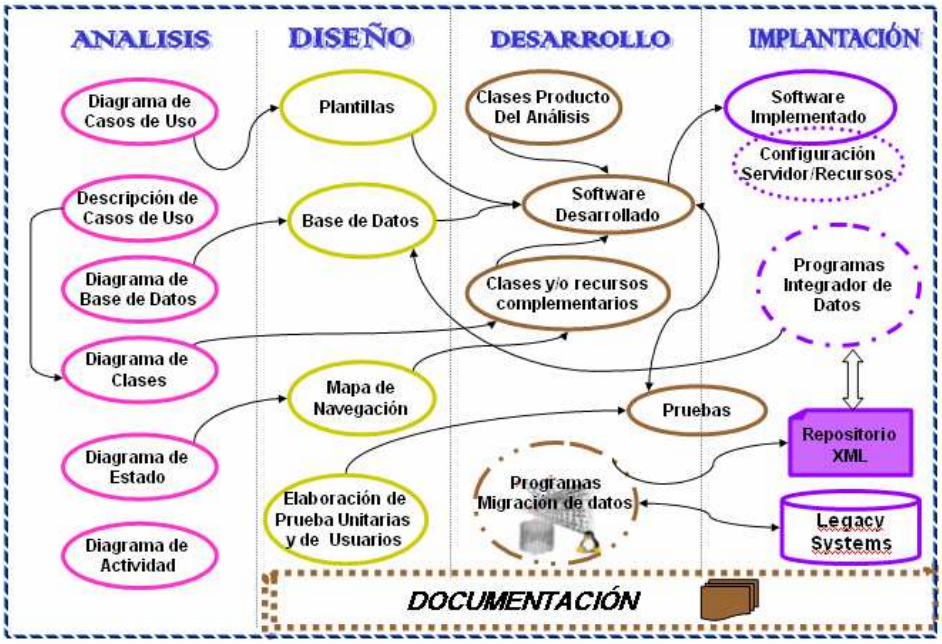


Figura 9. Metodología para el Desarrollo de Software en el Ministerio Público en Implementación
Fuente: División de Sistema. Ministerio Público, 2007.

- **Proceso de Análisis**: En esta fase, previa solicitud de la dependencia requeriente, se determinar los objetivos, se debe considerar las soluciones alternativas e identificar las dificultades técnicas. Con esta información, se inician las estimaciones razonables del costo, una valoración efectiva del riesgo, una subdivisión realista de las tareas del proyecto o una planificación del proyecto asequible que proporciones una indicación fiable del progreso.

  Para obtener todos los artefactos y documentos identificados en la Figura 8, se inicia las reuniones previas con la dependencia requeriente, a fin de realizar el análisis de los requisitos del software. Adicionalmente, se definen los objetivos que no es más que las metas generales del proyecto y, a su vez, se identifica el ámbito, es decir los datos primarios, funciones y comportamientos que caracterizan la necesidad o problema.

  Una vez que se ha entendido los objetivos y el ámbito (jurídico y/o administrativo) del proyecto, se consideran las soluciones alternativas. Para ello, se evalúan distintas opciones en caso de ameritarse, dadas las limitaciones impuestas por las fechas límite de entrega, restricciones de

presupuesto, disponibilidad de personal, interfaces técnicas y otros muchos factores. Estas actividades dan el insumo para la elaboración del Acta de Constitución del Proyecto.

No obstante, se continúa previa elaboración y autorización del Acta de Constitución, se procede al desarrollo de los documentos y artefactos como son: planilla de entrevista (ver anexo A), los diagramas de caso de uso, la descripción de casos de uso, diagrama de: bases de datos, de clases, de estado y de actividades.

- **Proceso de Diseño**: En esta fase se contempla la realización de los siguientes productos, como son: plantillas de entradas de datos, diseño de la base de datos, mapa de navegación y se inician las primeras pruebas unitarias, las cuales son una forma de probar el correcto funcionamiento de un módulo de código. Esto sirve para asegurar que cada uno de los módulos funcione correctamente por separado. Adicionalmente, se identifican los riesgos que pueden estar presente en el ciclo de vida, se evalúan, y control en los posible riesgos a presentarse.
- **Proceso de Desarrollo**: En este grupo de procesos se desarrollan las entregas de la iteración y se comprueban que son correctas. Dentro de los sub-procesos que se llevan a cabo son: aplicativos desarrollados, las clases preexistente o componentes reutilizables, como también el desarrollo de nuevas componentes o clases propias de las funcionalidades del sistema desarrollado. Se inician, otras pruebas más específicas con el producto finalizado donde se realizan las validaciones y verificaciones para dar respuesta a: ¿Se esta construyendo el producto correcto? y ¿Se esta construyendo el producto correctamente?. Todo esto va dirigido a garantizar la calidad de software.
- **Proceso de Implantación**: Se contempla en este grupo de procesos todo lo referente a las sistemas vigentes, siendo la fuente de información primaria, por cuanto se esta en un proceso de migración se tiene una gran cantidad de legacy systems, es decir, los sistemas que se encuentran en funcionamiento que son una gran mayoría que hoy están funcionando constituyen una fuente valiosa de conocimiento del sistema a partir de los cuales, y una vez

analizados, se puede decidir el camino a tomar para actualizar el sistema: reingeniería, abandono o una solución híbrida. En este caso, se prevé la solución a través de dos caminos: un nuevo desarrollo que incorpore nuevas tecnologías y funcionalidades o por medio de la aplicación de reingeniería al legacy system. Sin embargo, en primera instancia será la fuente primaria para los nuevos desarrollo, por cuanto es una tarea ardua todo el proceso de migración de más de treinta (30) aplicativos propios implantado en las dependencias del Ministerio Público.

Como denominador común de todas las opciones anteriores, la institución se plantea incluir dentro del proyecto de Migración a Software Libre como exigencia del Decreto 3.390 a nivel gubernamental, una buena y acertada gestión de la evolución del software que se produzca. Además que esto sea un proceso paulatino que busque aumentar la productividad y la agilidad para responder a cambios que la sociedad venezolana esta exigiendo a las Instituciones del Estado. Adicionalmente, reducir dependencias tecnologías, mantener una solución efectiva en costos y ofrecer mejores servicios o productos para todas las dependencias que integran al Ministerio Público, para con ello proporcionar las herramientas que se traduzcan en una atención al ciudadano oportuna.

En otro orden de idea, en la figura 10, se muestra una pirámide representativa de todos los elementos fundamentales para la construcción de los aplicativos requeridos por las distintas dependencias del Ministerio Público. En cuanto a la propuesta, esta inserta en el segundo nivel de la pirámide para mejorar y obtener aplicaciones con las especificaciones requeridas y las funcionalidades que permitan tener sistemas aplicativos amigables y usables.

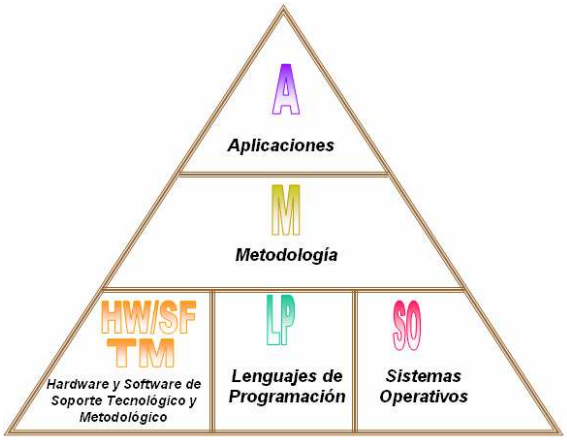


Figura 10. Elementos Fundamentales para el Desarrollo de Software
Fuente: División de Sistema. Ministerio Público, 2007.

El movimiento del Software Libre esta haciendo del Software una comodidad y las organizaciones quieren tomar ventaja de este factor para evitar una dependencia en proveedores, así como recibir mejores servicios y productos. Se ha desarrollado y se sigue desarrollando un mejor sistema operativo con la finalidad de resolver problemas y no necesariamente para adherir nuevas funcionalidades para uso de venta. En virtud de esta afirmación, el Gobierno Bolivariano reconoce la importancia del Software Libre desarrollado bajo estándares abiertos, para fortalecer la Industria Nacional de Software, con lo cual, en diciembre del 2004, se publica en Gaceta Oficial el Decreto N° 3.390, que establece: "La Administración Pública Nacional empleará prioritariamente Software Libre desarrollado con Estándares Abiertos, en sus sistemas, proyectos y servicios informáticos. A tales fines, todos los órganos y entes de la Administración Pública Nacional iniciarán los procesos de migración gradual y progresiva de éstos hacia el Software Libre".

El Ministerio Público, ha comprendiendo este reto y las ventajas que presenta este de nuevo paradigma. En tal sentido, asume:

- La calidad de aplicaciones del SL ha superado en varias áreas la calidad de aplicaciones propietarias y ha comprobado que el modelo de desarrollo de el SL funciona. (Ejemplo FireFox).
- Reducción de costos en base a un mejor costo total de uso y un mejor retorno en inversión.

- Independencia del Proveedor.
- Mejor Sistema.
- Solución efectiva en costos.
- Inversión efectiva.
- Aumento en productividad y competitividad, ejemplos en el sector privado son: Tres de las empresas mas valiosas del mundo no existirían como tales sin el Software Libre. (EBAY, YAHOO, GOOGLE).

CAPITULO VI

ANALISIS DE RESULTADOS

1. Implementación de la metodología en la División de Sistemas de la Dirección de Tecnología del Ministerio Público

Se deben usar los resultados de la aplicación de la metodología para fijar objetivos operacionales en la División de Sistemas. No obstante, se ha incorporado dentro del plan de acción de la Dirección de Tecnología un objetivo denominado "Migración a Software Libre" siendo este uno de los cinco (5) objetivos establecidos dentro del proyecto Tecnología de la Información donde este proyecto es una de las líneas estratégicas del programa denominado *Modernización de la organización, el funcionamiento y la Institucionalidad*. El objetivo del proyecto de Tecnología de la Información, es establecer redes informáticas que garanticen el mejor desarrollo de comunicaciones, flujo de información, y automatización de procesos. Con esta intención se pretende adecuar la institución y los procedimientos jurídicos y administrativos a las exigencias actuales del ciudadano para hacer realidad dentro del marco constitucional y legal el lograr una justicia pronta, cumplida y sin denegación, como requisito indispensable para el desarrollo y mantenimiento de la democracia.

Al incorporar esta metodología para el desarrollo de proyectos de software, se incluyen la planificación de actividades para incorporar nuevas prácticas a las actuales y asegurar que los resultados se agreguen a todos los procesos formales, es decir, institucionalizar las nuevas prácticas.

Dentro de las labores que implica aplicar esta metodología, existen dos importantes tareas a asumir, estas son:

- **Comunicar los resultados y obtener aceptación**: Los resultados se tienen que comunicar a todos los niveles de la organización para obtener respaldo, compromiso y propiedad. Por lo tanto, se recomienda la preparación de una

presentación audio-visual en una sala de conferencia, para vender la idea debido a que esta nueva práctica implica un cambio en la cultura de trabajo de la institución y, finalmente se deben presentar los resultados de la aplicación experimental para cuantificar las ventajas competitivas que la aplicación de la metodología aporta a la institución en cuánto a aumento de productividad y sistemas aplicativos de calidad que respondan a las exigencias de los usuarios.

Para la obtención de la aceptación de la línea directiva, es importante establecer una estrategia de comunicación en múltiples facetas, así como la declaración de una misión y demostrar la iniciativa de cambio mediante las nuevas prácticas y explicar la forma en que estas operan.

- **Establecer metas funcionales**: En este punto se tratan de establecer metas funcionales con respecto a los resultados obtenidos y convertir dichas metas en principios de operación que cambien los métodos y las prácticas de manera de aumentar el número de aplicativos que demanda la institución y, a su vez, minimizar las omisiones de elementos importantes en las matrices de evaluación.

2. Plan de Acción

Como se menciono en el punto anterior, se creo dentro el plan de acción 2007 un objetivo denominado “Migración a Software Libre”. Al respecto, es importante destacar que los resultados obtenidos con la aplicación de esta metodología propuesta hay que convertirlos en acciones específicas puestas en práctica con mediciones periódicas y la evaluación de desempeño.

En este punto se deben incluir las tareas en el plan de acción, las cuales, se deben especificar claramente; se deben establecer un programa que incluya las tareas en el plan de acción, las cuales, se especifiquen claramente, se determinar

responsabilidades al personal de la División de Sistemas, se establezcan metas funcionales y supervisar el progreso de los planes de acción a nivel operativo para que, semestralmente sean presentados a la Dirección de Planificación, la cual es la unidad encargada de realizar el seguimiento y control de los planes de acción de las distintas direcciones, la cual mide el avance del plan estratégico del Ministerio Público.

La implementación de esta metodología debe ser establecida como un nuevo procedimiento de calidad en la División de Sistema de la Dirección de Tecnología del Ministerio. Adicionalmente, es necesario realizar evaluaciones continuas de esta propuesta a fin de que se ajuste a las condiciones cambiantes en el ámbito tecnológico y que se ajusten a las exigencias de la institución para asegurar el mejor desempeño.

3. Evaluación del trabajo especial de grado: Metodología para la gestión de proyectos de desarrollo de software en la División de Sistemas de la Dirección de Tecnología del Ministerio Público.

La evaluación del trabajo realizado puede hacerse desde dos puntos de vista distintos, los cuales son complementarios. El primer punto de vista, consiste en hacer un recuento de los objetivos del Trabajo Especial de Grado, verificando para cada caso el grado de cumplimiento logrado. Este punto de vista, facilita la evaluación del desempeño logrado durante el desarrollo del trabajo, y permite obtener información valiosa en términos de lecciones aprendidas y análisis de los resultados.
El segundo punto de vista, establece un análisis más global de lo que se logró con el desarrollo del trabajo, al hacer foco en el valor del trabajo desarrollado para lograr los objetivos, y no en el grado en el cual éstos fueron cumplidos. En este caso, se procederá se toma en cuenta ambos enfoques, a continuación se especifica:

1. **Identificar las metodologías de gerencia aplicables a los proyectos de desarrollo de software**: Este fue quizá el objetivo en el que se trabajó con mayor grado de meticulosidad, por cuanto en gran medida constituyó el pilar

sobre el que se sustentó la obtención de los objetivos subsiguientes. La premisa fundamental que justificó la selección de este Objetivo Específico fue el hecho de que, admitido el hecho de que es necesario realizar la gerencia de proyectos sustentándose en una metodología adecuada, la consecuencia inmediata es la necesidad de conocer las metodologías disponibles, con el fin de realizar una selección adecuada y fundamentada de la misma. Esto es importante porque aunque la metodología que se seleccione está determinada por la naturaleza del proyecto a desarrollar, a la vez determina los procesos que serán desarrollados para su ejecución.

En este caso se decidió tomar como punto de partida las metodologías PMBOK y Metodologia de Desarrollo en ESPIRAL, y ambas fueron estudiadas en profundidad. Sin embargo, se hizo un estudio de otras cinco metodologías adicionales, como lo son: Capability Maturity Model Integration (CMMI), Rational Unified Process (RUP), Desarrollo en Cascada, Desarrollo manejado por Rasgos, Programación Extrema (XP), a fin de determinar cual se ajustaba a los requerimientos y exigencias de los proyectos de desarrollo de software en la División de Sistemas de la Dirección de Tecnologia del Ministerio Público. Estos elementos son los que constituyen las verdaderas bases teóricas sobre las que se sustenta el trabajo realizado.

Gracias a estas bases, se determinó el conjunto de seis metodologías que finalmente serían consideradas para su estudio. De esta manera, al finalizar el estudio de estas metodologías, puede decirse que el objetivo fue cumplido a cabalidad.

Sin embargo, el valor real de lo logrado con la persecución de este objetivo está en la sustentación teórica mencionada, debido a que la misma puede servir como base para la selección, comparación, valoración e incluso el desarrollo de metodologías, no solo en el campo de la ingeniería de software sino en el ámbito de la gerencia de proyectos en su totalidad.

2. **Determinar las metodologías que más se aplican a la gerencia de proyectos de desarrollo de software en el Ministerio Público**: En este caso,

al igual que en el anterior, el objetivo logrado, con la selección de la metodología a emplear: PMBOK y Metodologia para el Desarrollo en Espiral utilizando el lenguaje de especificaciones UML (Unified Modeling Language).

Sin embargo, de nuevo al igual que con el caso anterior (e incluso en mayor medida), el valor de lo logrado no está en la mera obtención del objetivo, sino en el hecho de que para lograrlo fue necesario la evaluación de estas metodologías en estos ámbitos de acción como lo son: el gerencia y ingeniería de software.

Otro resultado valioso obtenido al perseguir el Objetivo Específico Dos (2) está expresado en el Modelo de integración de metodologías de Desarrollo en Espiral y PMBOK (Figura 7). Dicho modelo es de hecho un modelo válido para integrar cualquier metodología con la propuesta por el PMBOK, por lo que complementa de manera particularmente útil el trabajo teórico desarrollado en los Objetivos Específicos Uno (1) y Dos (2).

3. **Elaborar una propuesta metodológica para gestionar el desarrollo de Proyectos de Software**: En este objetivo, ha sido el resultado de todo el proceso de investigación de este trabajo especial, logrando diseñar un modelo que se ajuste a los requerimientos tanto de las dependencias solicitantes como de la División de Sistema de la Dirección de Tecnología, es decir, desde un punto de vista de usuarios finales como de técnicos especializados en el desarrollo de software. Para la aplicación de este modelo a continuación se realizará la descripción de los elementos, factores y resultados logrados con la aplicación de esta metodología en el plan piloto del Proyecto de Sistemas de Gestión de Cartas Rogatorias.

    - **Proceso de Inicio**: En esta fase se da apertura al proyecto. En primera instancia se procede a la determinación de los requerimientos de la dependencia solicitante. En este caso, fue la Coordinación de Asuntos Internacionales adscrita Despacho del Vice-Fiscal. El levantamiento de

requerimientos se inicio con una entrevista inicial con la Coordinadora de Asuntos Internacionales, donde es obtuvo la información principal del objeto principal a cubrir con el desarrollo de este software, se utilizó la plantilla de entrevista (ver Anexo A). Posteriormente, se procedió a realizar Acta de Constitución del Proyecto y Enunciado del Proyecto (ver Anexo B y Anexo C), este nuevo documento a implementar permitirá que en la División de sistema tenga un notable incremento en la visibilidad de sus proyectos. Sin duda alguna es un primer paso que busca a tener mayor claridad de los objetivos, responsables, productos a entregar, entre otros factores. Anteriormente, no existía manera clara y expedita de tener información de los proyectos y su estatus.

- **Proceso de Planificación**: Dentro de los procesos de planificación se procedió a la realización el plan de gestión del proyecto, se sugiere la preparación de la ficha del proyecto (ver anexo B y anexo C), asumiendo que este proceso es repetitivo, continuo y se convierte en un instrumento de gestión, de negociación y de control organizacional. En ese sentido, el plan permite orientar la toma de decisiones, por cuanto contiene una serie de decisiones programadas a ejecutar en el futuro. Al plantearse los objetivos y la trayectoria a seguir producto de la búsqueda de consenso entre actores, el plan permite comunicar las expectativas y aspiraciones del equipo. Finalmente, el plan señala metas e indicadores que se convierten en referencias o estándar para el control de la gestión.

  Esta es una práctica que no se utilizaba dentro de la Dirección de manera integral dentro de los proyectos, sólo se preparaba cuando los proyectos eran contratados con una empresa, como parte del control de productos a entregar e informes para que se cancelaran los pagos por este servicio.

No obstante, para los proyectos de software es elemental el utilizar esta una herramienta, por cuanto la naturaleza del producto a desarrollar es: intangible, complejo, invisible, volátil, socio-técnico y sus mediciones no tan simples.

- **Proceso de Ejecución**: Una vez realizado el plan de gestión del proyecto que contemplo la estructura de desglose del trabajo (EDT), la planificación de los recursos humanos, comunicaciones, estimaciones presupuestarias de costos. Se inicio la coordinación de los recursos para la ejecución del plan. Sin duda alguna, este proceso es elemental para coordinar todas las actividades y tareas que posteriormente se traducen en productos entregables: como análisis, diseño, desarrollo e implementación del Sistema de Gestión de Cartas Rogatorias.

- **Proceso de Seguimiento y Control**: En este grupo de procesos se asegura que los objetivos del proyecto se están cumpliendo, monitoreando y midiendo su progreso regularmente para identificar variancias respecto al plan y de ésta forma poder realizar acciones correctivas cuando sea necesario. En nuestro caso, se realiza acciones, en dos ocasiones se realizaron ajustes y correcciones por cuanto en la planificación inicial se estableció un alcance. No obstante, cuando se asigno el usuario experto solicito requerimiento los cuales no estaban planteados, algunos por ser de bajo impacto que incluyeron dentro del procesos de desarrollo más otros quedaron pendiente por evaluación debido a que retrasaría el proyecto, se sugirió que para la segunda fase se podrían incorporar.

- **Proceso de Cierre**: Este proyecto se estimo para seis (6) meses a razón de dos recursos: Un Analista de Sistema y un Especialista de Sistemas. Sin embargo, el proyecto tuvo que extenderse más debido a la salida de personal del área como también el plan de migración de

servidores de desarrollo y el plan de adiestramiento en estas nuevas herramientas de desarrollo de software impidieron se que cumpliera con lo establecido. En tal sentido, se realizo una nueva replanificación de las fechas de entrega del primer prototipo. Adicionalmente, se estima concluir con la puesta en marcha de este aplicativo, adiestramiento de los usuarios finales y preparar el acta de entrega previa ejecución de estas actividades donde se da el aval por parte de la Coordinación de Asuntos Internacionales que se cumplió con lo solicitado.

CAPITULO VII

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

1. Conclusiones

La presente propuesta representa una alternativa de solución para la gestión y control de los proyectos de software que se desarrollan en la División de Sistemas de la Dirección de Tecnología del Ministerio Público en el marco de la implementación del Decreto 3.390, el cual contempla el Plan Nacional de Migración al Software Libre. Esta realidad motivó la realización de este Trabajo Especial de Grado, el cual se basa en una propuesta de una metodología para el desarrollo de Proyectos de Software en el Ministerio Público de la República Bolivariana de Venezuela; de manera de ejecutar proyectos de ingeniería de software de manera efectiva, evitando caer en los riesgos y complicaciones que, de tan comunes, han hecho que los teóricos expresen que existe una crisis. En tal sentido, se hizo necesaria la elaboración del modelo propuesto, con la incorporación de los procesos de gestión del PMI, para encontrar respuestas a un problema como también lograr la óptima gestión de los proyectos de desarrollo de software.

Este trabajo de investigación en particular, contribuye en presentar esta propuesta inicial y sustentarlas tanto en una vivencia práctica en la División de Sistemas de la Dirección de Tecnología del Ministerio Público, como una consistente base teórica en el área de gerencia de proyecto. Considerando también, como una contribución relevante para el área de gerencia de proyectos, visto que busca agregar contribuciones de estudios importantes del área, en el sentido de proponer un modelo personalizado para responder a la interrogante del estudio propuesto.

Para hacer frente a los retos impuestos por las condiciones actuales. En nuestro caso, es el abordar en el marco del plan nacional de migración a software libre, una serie de proyectos de desarrollo de software tanto nuevos requerimientos como migración de los sistemas existentes a una nueva plataforma tecnológica. En tal sentido, es imperiosa la necesidad de uso y práctica de una metodología de trabajo para asegurar

a la División de Sistemas que esta haciendo las cosas que tienen que hacer y como las debe hacer para lograr los objetivos (Mejorar el rendimiento del equipo de trabajo y responder con mayor precisión a las necesidades de las distintas dependencias).

2. Recomendaciones

- La presente propuesta representa un reto importante para la División de Sistemas de la Dirección de Tecnología del Ministerio Público, por cuanto representa aplicar principios del campo de la gerencia y/o administración de proyectos que hasta el momento no se consideraba.
- La propuesta busca garantizar la visibilidad y la optimización de las tareas a través de la gestión del mismo. Por cuanto, existen muchísimos casos en los cuales somos testigos de excepción de que las cosas en los proyectos no marchan como todos deseamos.
- Como propuesta de mejoramiento continuo para la División de Sistemas, se propone en este trabajo los pasos a seguir para la implantación de esta metodología de trabajo y el seguimiento de las nuevas prácticas hasta lograr un cambio en la cultura organizacional del personal.
- Se recomienda en caso de aplicar esta metodología, realizar evaluaciones periódicas de los indicadores de gestión, con la finalidad de saber con exactitud si los elementos de cambios están dando los resultados esperados.

BIBLIOGRAFIA

Hernández, R., Fernández, C. y Baptista L. (2006). *Metodología de la investigación* (4ta ed.) . México. McGraw Hill Interamericana S.A.

Pressman, R. (1998). *Ingeniería del Software. Un enfoque práctico* (4ta ed.). Madrid. McGraw Hill Interamericana de España, S.A.U.

McConnell, S. (1997). *Desarrollo y Gestión de Proyectos Infomáticos* (1era ed.). Madrid. McGraw Hill Interamericana de España, S.A.U.

Joyanas, L. (1998). *Programación orientada a objetos* (2a ed.). Madrid. McGraw Hill Interamericana de España, S.A.U.

Palacios, L. (2005). *Gerencia de proyectos. Un enfoque latino* (3a ed.). Venezuela. Publicaciones Universidad Católica Andrés Bello.

Balestrini, M. (2006). *Como se elabora el proyecto de investigación*. Venezuela. BL Consutores Asociados, Servicio Editorial.

Yáber, G., Valerino, E. (2003). *Tipología, fases y modelo de gestión para la investigación de postgrado en gerencia.*

Project Management Institute. (2004). *Guía de los Fundamentos de la Dirección de Proyectos (Guía del PMBOK®) Tercera Edición*. Project Management Institute.

Gido, J. . y Clements J. (2003). *Administración exitosa de proyectos* (2a ed.). México. Internacional Thomson Editores, S.A. de C.V.

Barrientos, J. (2006). *Diseño de una metodología para la gestión y control de proyectos informáticos en INTEGRA CONSULTORES*. Trabajo de especial de grado. TESIS. GP2006.B36. Universidad Católica Andrés Bello (UCAB), Caracas.

Dávila, M. (2006). *Metodología para gestión de la calidad de servicio en gerencias de tecnología (Caso: Ministerio De Finanzas)*. Trabajo de especial de grado. Universidad Católica Andrés Bello (UCAB), Caracas.

Gerencia y Negocios en Hispanoamérica (2006). [Página web en línea]. Disponible en: http://www.degerencia.com/articulo/administracion_de_proyectos.

Ingeniería de Software UML (1997). [Página web en línea]. Disponible en: http://www.monografias.com/trabajos5/insof/insof.shtml

Diccionario Informático – babilon translation @ click (2007). [Página web en línea]. Disponible en: http://www.babylon.com/definition/legacy/Spanish

Osteicochea, M. (2002). *Optimización de costos en la elaboración de ofertas IPC (ingeniería, procura y construcción)*. [Tesis en línea]. Universidad Católica Andrés Bello (UCAB), Venezuela. Consultada el 20 de Noviembre de 2007 en: http://200.2.12.152/wwwisis/anexos/marc/texto/AAQ2718.pdf

Giménez, R. (2005). *Plan de implementación tecnológica de integración de aplicaciones en el marco del proyecto programas mayores de CANTV*. [Tesis en línea]. Universidad Católica Andrés Bello (UCAB), Venezuela. Consultada el 01 de diciembre de 2007 en: http://200.2.12.152/wwwisis/anexos/marc/texto/ AAQ4459.pdf

ANEXOS

A. **Planilla de Entrevista**
B. **Instructivo de Ficha de Proyecto**
C. **Planilla de Ficha de Proyecto**
D. **Acta Constitutiva del Proyecto**
E. **Enunciado del Alcance Preliminar del Proyecto**
F. **Restricciones del Proyecto**

RESTRICCIONES DEL PROYECTO

Restricciones del proyecto					
Tiempo					
Fecha inicio	DS001 2007	Fecha fin	DS001 2007	Duración	20 Semanas
Costo					
Especificaciones de costo total hechas por el cliente		Min.	N/D	Máx.	N/D
			Costo estimado total		N/D
Calidad					
Estándares de gestión de proyectos PMBOK	EC Empresa	PMBOK + Metodología en Especial	Aspectos Legales		

Tabla Anexo ¡Error! No hay texto con el estilo especificado en el documento. **Tabla de Restricciones**

ENUNCIADO DEL ALCANCE DEL PROYECTO PRELIMINAR

Preparada por: **Carmen María Pelayo**

Fecha de Emisión: **15 de Octubre de 2007**

Nombre del Proyecto: **Proyecto de Sistema de Gestión de cartas rogatorias**

Objetivos: **Desarrollar un software para el apoyo informático de los procesos de control de control de las cartas rogatorias tanto internas como externas**

Requisitos: **Ver Acta de Constitución del Proyecto, *Requisitos***

Entregables: **Producto (Software) desarrollado; Documentación Técnica del producto; Manuales de Usuario.**

Criterios de Aceptación: **Cumplimiento de los Acuerdos de Inclusión de los Alcances; Los Acuerdos de Inclusión tomarán en cuenta los indicadores de Factibilidad de Cumplimiento, y serán establecidos inmediatamente después de los Aspectos Financieros, en caso de acordarse la continuación del proyecto, y como paso previo a su inicio.**

Objetivos del Producto: **Dar soporte los procesos de control de cartas rogatorias**

Requisitos del Producto: **Requerimientos identificados en la**

Características del Producto: **Software, Sistema aplicativo web, Desarrollado en Ruby on Rails con manejador de base de datos Postgresql 8.1.**

Criterios de Aceptación del Producto: **Aceptación por Característica, según estipulado en Metodología en Espiral.**

Restricciones: **Restricciones de Tiempo-Costo-Calidad establecidas en Tabla Anexo D.**

ACTA DE CONSTITUCIÓN DEL PROYECTO

Preparada por: **Carmen María Pelayo**

Fecha de Emisión: **15 de Octubre de 2007**

Nombre del Proyecto: **Proyecto de Sistema de Gestión de cartas rogatorias**

Descripción: **Proyecto de desarrollo de un software para el apoyo informático de los procesos de control de las cartas rogatorias.**

Finalidad: **Satisfacer los Requerimientos del Coordinación de Asuntos Internacionales y crear las condiciones propicias**

Requisitos: **Selección de Metodología de Gerencia de Proyectos; Levantamiento de Requerimientos, Restricciones, Diagnóstico Estratégico del Proyecto.**

Descripción del Producto: **Software, Sistema Aplicativo, diseñado para dar soporte los procesos de control de las cartas rogatorias tanto internas como externas.**

Finalidad del Producto: **Dar apoyo informático a sus procesos de control de cargas rogatorias**

Requisitos del Producto: **Ver Enunciado del Alcance del Proyecto Preliminar, *Requisitos del Producto***

Dependencia: **Despacho del Vice-Fiscal**

Interesados: **Coordinación de Asuntos Internacionales**

Influencias: **Ministerio de Relaciones Exteriores, Diversas Embajadas, Cuerpos de Investigaciones, entre otros.**

Gerente del Proyecto: **Lic. Alfredo Cobis**

Participación de Organizaciones Funcionales: **Despacho del Vice-Fiscal; Coordinación de Asuntos Internacionales; Direcciones, Subdirección y Despachos Fiscales del Área Jurídica; Direcciones y Subdirección del Área Administrativa.**

Restricciones: **Ver Enunciado del Alcance del Proyecto Preliminar, Restricciones**

Cronograma de Hitos: **Ver Enunciado del Alcance del Proyecto Preliminar, *Cronograma de Hitos***

Aspectos Financieros (Resumen): **Por solicitud de la dependencia requiriente, este aspecto será desarrollado posteriormente, en caso de acordarse la continuación del proyecto, y como paso previo a su inicio.**

ACTA DE CONSTITUCIÓN DEL PROYECTO

Oportunidades de Negocio: **Ver *Aspectos Financieros (Resumen)***

Retorno de Inversión: **Ver *Aspectos Financieros (Resumen)***

Presupuesto Resumido: **Ver *Aspectos Financieros (Resumen)***

Revisado por:	Aprobado por:
Nombres y Apellidos:	Nombres y Apellidos:
C.I. No.:	C.I. No.:
Firma:	Firma:

FICHA DE PROYECTO

Fecha	__/__/__	**Ver.**	

Datos Generales del Proyecto	
Código del Proyecto	
Nombre del Proyecto	
Nombre del Programa	

Responsables del Proyecto	
Sponsor del Proyecto	
Líder del Proyecto	
Controlador del Proyecto	

Descripción del Proyecto

Antecedentes

Objetivos del Proyecto

- **Objetivos generales**
- **Objetivos específicos y metas**

Alineación Estratégica

Alcance

Productos / Entregables del Proyecto

Evaluación del Mercado

Estructura, Comportamiento y Seguimiento del Mercado

Atributos del Producto / Servicio

Canibalización de Productos / Servicios Existentes

Estrategia de Precios

Estrategia de Canales de Ventas

Evaluación de las Fuerzas Competitivas

Factibilidad Técnica

Arquitectura / Solución Técnica del Proyecto

- **Premisas y restricciones**
- **Identificación de interfases**
- **Impacto sobre sistemas y equipos existentes**
- **Impacto sobre los procesos de operación existentes**
- **Esquema de desarrollo**
- **Proceso propuesto / modificado**
- **Impacto sobre la calidad**
- **Dimensionamiento**
- **Requerimientos de hardware y software**
- **Pruebas y planes de implantación / prototipos**

Consideraciones de Seguridad

- **De información**
- **De infraestructura**

Clientes Internos y/o Externos

Áreas Funcionales Participantes

Proyectos Relacionados

Plan de Ejecución del Proyecto

Estrategia de Implantación

Estrategia de Procura

Estrategia de Entrenamiento

Consideraciones sobre el Impacto en la Organización

Premisas y Restricciones sobre el Plan de Ejecución

Programación de Trabajo

Programa de Trabajo

Programa de Fechas Claves / Hitos del Proyecto

Premisas y Restricciones sobre el Programa de Trabajo

Organización del Proyecto

Evaluación de Riesgo

Riesgo Financiero

Riesgo Legal

Riesgo de no Ejecutar el Proyecto

Inversión Requerida / Presupuesto (Estimados)

Premisas Económicas / Financieras

Sobre Ingresos

Sobre Gastos

Sobre la Inversión

Premisas Macroeconómicas

Factores Críticos de Éxito del Proyecto

Análisis del Entorno

Marco Legal / Regulatorio / Fiscal / Laboral

	Nombre	Cargo	Firma	Fecha
Elaborado				
Revisado				
Aprobado por Cliente				
Aprobado por Sponsor				

Instructivo_Ficha__de_Proyecto_Ver0_29012004.doc

FICHA DE PROYECTO

INTRODUCCIÓN

La Ficha de Proyecto es el documento que contiene la información clave del proyecto a ejecutar: código y nombre del proyecto, objetivos, alcance, justificación, riesgos, estrategia de ejecución, etc. Adicionalmente incluye, directamente o por referencia, otros documentos, los cuales deben ser anexados y formarán parte integral de la Ficha.

La Ficha de Proyecto será un anexo del documento "Aprobación de Inicio de Proyecto", el cual es imprescindible para dar inicio al proyecto (debe estar aprobado por el Patrocinante y el cliente)

PROCEDIMIENTO

La Ficha de Proyecto debe ser iniciada como parte del proceso de Visualización / Conceptualización del Proyecto y la información relevante deberá ser incorporada a medida que el proyecto evolucione.

La información solicitada en la Ficha de Proyecto, puede ser completada directamente en la ficha o se puede hacer referencia a los documentos que la contienen (esto se debe indicar apropiadamente en cada ítem solicitado)

No toda la información solicitada en la Ficha de Proyecto puede estar disponible en las etapas tempranas de inicio del proyecto. Esta información deberá ser completada durante las etapas subsiguientes de planificación y ejecución.

RESPONSABILIDADES

El Líder del Proyecto es el responsable por la completación de la Ficha del Proyecto.
El Jefe de la División de Sistema y Dependencia Solicitante del Proyecto es responsable por aprobar la Ficha del Proyecto.

ENTREGABLE

Ficha de Proyecto

INSTRUCTIVO

- Memoria Descriptiva
- Memoria General del Caso de Negocio
- Plan de Producto
- Descripción del Producto o Servicio
- Plan de Mercadeo
- Ficha Técnica del Proyecto 11 Ejemplo Ficha Proyecto
- Planes de Capacidad de Infraestructura

Ficha de Proyecto
Instructivo

1 Datos Generales del Proyecto

1.1 Código del Proyecto

Indicar el código del proyecto

1.2 Nombre del Proyecto

Indicar el nombre que identifica el proyecto.

1.3 Nombre del Programa

Indicar el nombre del programa al cual pertenece el proyecto.

2 Responsables del Proyecto

2.1 Patrocinante del Proyecto

Indique el nombre y apellido de la persona que promueve la ejecución del proyecto y la unidad a la cual pertenece.

2.2 Líder del Proyecto

Indique el nombre y apellido de la persona que se hará responsable del proyecto y la unidad a la cual pertenece.

2.3 Controlador del Proyecto

Indicar el nombre y apellido de la persona responsable por las actividades de planificación, control y asesoría en metodologías de gerencia de proyecto.

3 Descripción del Proyecto

3.1 Antecedentes

Describir brevemente las circunstancias o justificativos que dan origen al proyecto y/o la oportunidad de negocio que intenta aprovechar (¿Por qué se debe ejecutar el proyecto?)

3.2 Objetivos del Proyecto

3.2.1 Objetivos Generales

Resumir brevemente el propósito para el cual se debe realizar el proyecto. Así como, los beneficios esperados para la Corporación, de ser posible, cuantificados en Bs. o US $.

3.2.2 Objetivos Específicos y Metas

Indicar los objetivos específicos, los cuales se concentran en los detalles, e indican claramente qué se debe realizar en el proyecto y el producto a obtener.

Estos objetivos deben ser específicos, cuantificables, consensuales, realistas y acotados en tiempo y costo (medidas de éxito del proyecto).

3.3 Alineación Estratégica

Indicar la relación del proyecto con las estrategias, metas y objetivos de la organización. (Plan Estratégico u objetivo del Plan Estratégico con el cual está contribuyendo).

3.4 Alcance

Describir claramente el conjunto de todos los trabajos que deben ser completados para conseguir los objetivos planteados, así como aquellos trabajos que no serán efectuados (qué incluye y qué no incluye el proyecto).

3.5 Productos / Entregables del Proyecto

Enumerar los principales entregables, que serán generados por el proyecto (por ejemplo: planes, manuales de usuario, aplicaciones, actas de aceptación, plataformas, etc.)

4 Evaluación del Mercado

Documentos de referencia: Memoria General, Caso de Negocio, Plan del producto.

4.1 Estructura, Comportamiento y Segmentación del Mercado

Señalar cómo está estructurado el mercado, su tamaño, los segmentos que lo componen, la penetración esperada, las tendencias de crecimiento, las barreras de entrada, *Churn*[1] esperado y cualquier otro aspecto que se considere relevante destacar.

4.2 Atributos del Producto / Servicio

Determinar cuál es el ciclo de vida del producto / servicio y los productos o servicios complementarios / sustitutivos y cómo se satisface las necesidades de los clientes.

4.3 Canibalización de Productos / Servicios Existentes

Describir y cuantificar en forma detallada la canibalización de ingresos provenientes de productos y/o servicios existentes que serían afectados por la ejecución del proyecto.

4.4 Estrategia de Precios

Especificar las premisas utilizadas para la fijación de precios, su proyección en el tiempo y compararla con la competencia.

4.5 Estrategia de Canales de Ventas

Indicar cómo se dará a conocer el producto y/o servicio en el mercado: canales de ventas (directas o indirectas), costos de adquisición de los clientes, planes de retención de clientes y los respectivos costos asociados.

[1] Fuga de clientes / abonados, hacia la competencia.

4.6 Evaluación de las Fuerzas Competitivas

Describir en forma amplia las características y perfiles de los competidores actuales y potenciales, reacción esperada de la competencia con la introducción de este producto y/o servicio al mercado y fortalezas y debilidades del nuevo producto o servicio versus el de los competidores.

5 Factibilidad Técnica

(Documentos de referencia: Memoria General)

Analizar la tecnología e identificar si está alineada con la disponible, en atención a las necesidades y restricciones tecnológicas presentes y futuras de la corporación. Se deben identificar las brechas existentes para reducirlas y producir información complementaria que permita a los niveles correspondientes la toma de decisiones.

5.1 Arquitectura / Solución Técnica del Proyecto

5.1.1 Premisas y restricciones

Indicar los factores considerados verdaderos y las restricciones que pueden afectar la ejecución del proyecto en tiempo y costos.

5.1.2 Identificación de interfases

Identificar las interfases requeridas para interactuar con otros sistemas, aplicaciones, plataformas, equipos, etc. para la puesta en producción.

5.1.3 Impacto sobre sistemas y equipos existentes

Identificar cómo afecta el proyecto a los sistemas y equipos en operación y verificar el impacto sobre los mismos.

5.1.4 Impacto sobre los procesos de operación existentes

Identificar cómo afecta el proyecto a los procesos de operaciones y verificar el impacto sobre los mismos.

5.1.5 Esquema de desarrollo

Elaborar el esquema de desarrollo técnico propuesto (fases, demos, etc.)

5.1.6 Proceso propuesto / modificado

Describir la solución técnica propuesta y/o las modificaciones a procesos existentes.

5.1.7 Impacto sobre la calidad

Identificar el impacto cuantitativo y cualitativo sobre la calidad del servicio existente de plataformas, sistemas y/o procesos.

5.1.8 Dimensionamiento

Determinar las características de capacidad que requiere la solución tecnológica propuesta con base en las necesidades actuales y de crecimiento. Mostrar comparación de capacidades actuales versus propuestas y el crecimiento.

5.1.9 Requerimientos de hardware y software

Indicar los requerimientos de hardware y software de la solución tecnológica propuesta.

5.1.10 Pruebas y planes de implantación / prototipos

Identificar el tipo de pruebas a realizar antes del pase a producción de la solución tecnológica propuesta y si es necesario considerar el diseño de prototipos o la implantación de demos.

5.2 Consideraciones de Seguridad

5.2.1 De información

Identificar los elementos de la solución tecnológica propuesta que puedan producir vulnerabilidad en plataformas, sistemas, procesos, aplicaciones, actuales o futuras, con base en las políticas corporativas de Seguridad de Información.

5.2.2 De infraestructura

Identificar los elementos de la solución tecnológica propuesta que requieran de protecciones especiales, controles de acceso físico o de cualquier otro dispositivo de protección.

6 Clientes Internos y/o Externos

Enumerar los clientes que van recibir y aceptar el proyecto.

7 Áreas Funcionales Participantes

Enumerar las áreas funcionales que están involucradas en el desarrollo del proyecto.

8 Proyectos Relacionados

Enumerar los proyectos relacionados.

9 Plan de Ejecución del Proyecto

9.1 Estrategia de Implantación

Describir las consideraciones de orden estratégico que permitirán el logro de los objetivos de una manera óptima en términos de costo, calidad, tiempo y satisfacción del cliente (¿Cómo será ejecutado el proyecto?).

9.2 Estrategia de Procura

Enumerar los bienes y servicios, cantidad y tipos de contratos, proveedores, procedencia, tiempos de entrega, condiciones de calidad y costo. Describir las condiciones de tipo estratégico, asociadas a la adquisición de equipos y servicios, que permitirán el logro de los objetivos.

9.3 Estrategia de Entrenamiento

Identificar y describir las necesidades de adiestramiento requeridas y a quien van dirigidas durante la ejecución del proyecto y una vez puesto en producción. Y la estrategia a seguir para su implantación.

9.4 Consideraciones sobre el Impacto en la Organización

Identificar el impacto del proyecto sobre la organización y sus procesos. (Por ejemplo: cambios de procesos, organizativos, culturales, estructurales).

9.5 Premisas y Restricciones sobre el Plan de Ejecución

Indicar los supuestos que soportan las estrategias sobre las cuales se basa el plan así como las limitaciones.

10 Programación de Trabajo

10.1 Programa de Trabajo

Definir las actividades a ejecutar, indicando fecha de inicio, fecha finalización y relaciones de dependencia. Generalmente se utilizan diagramas de GANTT para su representación.

10.2 Programa de Fechas Claves / Hitos del Proyecto

Identificar los eventos más relevantes y sus fechas de cumplimiento, por ejemplo: Aprobación Caso de Negocio, Kick-Off del proyecto, aprobación del plan detallado, pase a producción de la solución, etc.

10.3 Premisas y Restricciones sobre el Programa de Trabajo

Indicar los supuestos que soportan la definición de actividades y tiempos de duración, así como las limitaciones.

11 Organización del Proyecto

Determinar la estructura organizacional propuesta para la ejecución del proyecto.

12 Evaluación de Riesgo

Identificar los principales riesgos a los cuales se verá sometido el proyecto a lo largo de la ejecución y su posterior puesta en operación. Se deberán considerar los siguientes:

12.1 Riesgo Financiero

Identificar los parámetros de sensibilidad que pudieran afectar los resultados esperados por desviaciones en las premisas, evaluar la probabilidad de ocurrencia de los eventos riesgosos y sus efectos. (Documentos de referencia: Memoria General)

12.2 Riesgo Legal

Identificar el impacto de las leyes, normas, regulaciones, etc. que pueden afectar el proyecto. (Documentos de referencia: Memoria General)

12.3 Riesgo de no Ejecutar el Proyecto

Identificar el costo de oportunidad (posibles pérdidas de clientes, disminución de ingresos, incremento de costos y gastos, riesgo tecnológico, etc.) de no realizar el proyecto. (Documentos de referencia: Memoria General)

13 Inversión Requerida / Presupuesto

Indicar el monto de capital y/o gastos estimados que se requieren para la ejecución del proyecto, discriminado por materiales, equipos, contratos y otros.

14 Premisas Económicas / Financieras

14.1 Sobre Ingresos

Indicar los supuestos que se utilizarán para los cálculos de la demanda y las cantidades que se estiman vender, las tarifas / precios correspondientes para el producto o servicio que se ofrecerá, así como los ahorros. (Documentos de referencia: Memoria General)

14.2 Sobre Gastos

Indicar las premisas que se utilizarán para la estimación de los gastos incrementales asociados al proyecto. Se deberán describir e indicar los costos, tiempo y alcance para todas las necesidades como mantenimiento, entrenamiento y sistemas (aquellos costos que no son capitalizables). (Documentos de referencia: Memoria General)

14.3 Sobre la Inversión

Indicar las premisas que se utilizarán para determinar el monto de la inversión del proyecto, presentándolo en detalle, el cual debe distinguir los requerimientos en infraestructura, gastos de nacionalización, viáticos, sistemas (hardware, software, interfaces, consultoría), mano de obra, etc. (Documentos de referencia: Memoria General)

14.4 Premisas Macroeconómicas

Se debe emplear las Premisas Macroeconómicas de la Gerencia de Análisis del Entorno vigentes, e indicar solamente las premisas más relevantes. (Documentos de referencia: Memoria General, Premisas Macroeconómicas _Plan Estratégico 2000-2007)

15 Factores Críticos de Éxito del Proyecto

Definir los requisitos imprescindibles que deben cumplirse para aseguran el éxito del proyecto, por ejemplo: compromiso de la alta gerencia, del líder y de los participantes del proyecto; asignación adecuada y oportuna de recursos; etc.

16 Análisis del Entorno

16.1 Marco Legal / Regulatorio / Fiscal / Laboral

Analizar las implicaciones del marco legal / regulatorio / fiscal / laboral sobre la ejecución del proyecto y la puesta en producción.

17 Elaborado

- Persona encargada de elaborar la ficha de proyecto.

18 Revisado

- Líder del Proyecto
- Jefe de Sistema y Desarrollo

19 Aprobado

- Dependencia Solicitante
- Dirección de Tecnología

República Bolivariana de Venezuela
Ministerio Público
Despacho del Fiscal General de la República
Dirección Tecnología

AREA DE DESARROLLO DE SISTEMA
FASE DE ANALISIS DE SISTEMA

Dependencia y/o Fiscalía	**El Sistema es de tipo:** Administrativo ☐ Jurídico ☐	**Fecha:** / /
Modificación de Sistema existente o Nuevo Requerimiento? Nuevo requerimiento ☐ Modificación de Sistema existente ☐		
Nombre de Sistema existente o nombre sugerido para el nuevo Sistema:		

DATOS DEL ENTREVISTADO		
Apellidos:		**Nombres:**
Cargo:	**Piso:**	**Teléfono local:**
Teléfono celular:	**Fax:**	

1. Cómo esta realizando el proceso actualmente haga una breve descripción
Los Funcionarios o Funcionarias realizarán las actividades siguientes:
DATOS DEL SISTEMA:
2.- ¿Quiénes realizan el proceso (Personas)?

República Bolivariana de Venezuela
Ministerio Público
Despacho del Fiscal General de la República
Dirección Tecnología

AREA DE DESARROLLO DE SISTEMA
FASE DE ANALISIS DE SISTEMA

3.- ¿El proceso que realiza actualmente está automatizado?

SI ☐ *Parcialmente* ☐ NO ☐

4.- Funcionalidad del Sistema Actual

Excelente	Buena	Regular	Complicada	Mala
1	(2)	3	4	5

6.- ¿El Sistema actual está conectado a la red?

SI ☐ NO ☐

8.- **¿Qué función desempeña el Sistema en su labor?**

9.- **Cuál es la frecuencia de uso del Sistema?**

Siempre	Muy a menudo	A menudo	Casi nunca	Nunca
(1) diariamente	2	3	4	5

Desventajas del Actual Sistema

Sugerencias para el Nuevo Sistema

Documentos anexados a la entrevista

Entrevistado	**Analista**
Fecha: **Hora:**	