

INSTITUTO TECNOLÓGICO DE COSTA RICA  
DEPARTAMENTO DE COMPUTACIÓN  
PROGRAMA DE MAESTRÍA

**Viabilidad de implantación de una metodología de Administración  
de Proyectos Informáticos en el sector público costarricense,  
tomando como modelo el Departamento de Tecnología de  
Información del Poder Judicial**

Investigación sometida a consideración del Departamento de  
Computación, como requisito final para optar por el grado de Maestría  
Profesional en Computación

*Fabio Eduardo Muñoz Jiménez*

Cartago, Costa Rica

Setiembre, 2003

## RESUMEN

El objetivo principal de este proyecto es determinar la viabilidad de implantar la metodología de Administración de Proyectos Informáticos MSF (Microsoft Solutions Framework) o una variante de esta adaptada al entorno nacional, en el sector público costarricense, tomando como modelo el Departamento de Tecnología de Información del Poder Judicial.

Además pretende definir las políticas, estándares, prácticas y convenciones de los distintos componentes que van a formar la Metodología de Administración de Proyectos Informáticos del Poder Judicial y aplicar la metodología definida en un proyecto piloto.

La idea de realizar este trabajo surge como respuesta a las inquietudes y necesidades del sector público costarricense, al igual quizá que en otros países, de contar con una herramienta que permita solventar la problemática de la falta de planificación y administración de los proyectos informáticos.

Para realizar este trabajo, primero se hizo una exhaustiva investigación bibliográfica sobre la metodología MSF. Esta se basa en cuatro etapas: Análisis de la Visión, Planeamiento, Desarrollo e Implantación. Para cada una de ellas se proponen hitos de control y productos entregables. Otra característica importante del MSF es que se basa en el trabajo en equipo y propone el uso de roles, lo que

permite explotar las habilidades y asignarle a cada persona tareas y responsabilidades de acuerdo con su perfil.

Esta metodología incluye también un proceso de administración de riesgos y la elaboración de diferentes planes que se deben ir entregando durante el desarrollo del proyecto; por ejemplo, Plan de Presupuesto, de Seguridad, de Implantación y de Pruebas.

Después de la revisión bibliográfica, se continuó con la siguiente metodología:

- Se seleccionó un proyecto piloto en el cual se pudiera aplicar la metodología desde el inicio del mismo
- Se conformó el Equipo del Proyecto incluyendo Analistas para desempeñar cada uno de los roles
- Durante el desarrollo del proyecto se realizaron reuniones periódicas para verificar el avance, reuniones que a su vez sirvieron de retroalimentación para todos los integrantes del proyecto
- Como resultado se elaboró la Visión, el documento de Administración de Riesgos, se diseñaron las guías para elaborar los planes de Presupuesto, Seguridad, Divulgación, Pruebas, Capacitación, Migración de datos, Implantación y Contingencia
- Se elaboró la “Guía de uso de la metodología para el Poder Judicial”.

Como resultado, todas estas guías y estándares generados van a servir en lo sucesivo para marcar la pauta y dotar al Departamento de Tecnología de

Información del Poder Judicial de una herramienta que le permita planificar y controlar los proyectos que desarrolla y los recursos que estos demandan.

Como conclusiones se resaltan los aportes que esta metodología hace al Poder Judicial y se destacan principalmente:

- Una definición clara de metas de los proyectos
- Asignación de responsabilidades para cada integrante del equipo y para cada etapa
- Proceso de Administración de Riesgos
- Establecimiento de puntos de revisión y productos entregables
- Definición de los planes.

**Palabras claves:** Administración de Proyectos Informáticos, Microsoft Solutions Framework, MSF, metodología, trabajo en equipo, administración de riesgos.

## **ABSTRACT**

This project's main objective is to determine the ability to introduce the methodology for Information Technology Projects Management named Microsoft Solutions Framework (MSF) or a variable, adapted to the national environment, in the Costa Rican public sector, taking as a guide the Technology Information Department of the Judicial Power.

Furthermore, to define the politics, standards, practices and agreements of the different parts that will conform the Information Technology Project Management Methodology of the Judicial Power and apply this defined methodology in a trial project.

The need to carry out this task emerges in answer to the dissatisfaction and necessities of the Costa Rican public sector, perhaps similar to other countries, to count with a tool that permits resolve the lack of planning and management of the technology information projects.

In order to do so; first an exhaustive bibliographic investigation about the MSF methodology took place. This is supported in four phases: Vision, Planning, Development and Implementation. For each one of these, control markers and finished products are to be established. Another MSF important characteristic is its basis on team work, this allows the use of role models, and permits the individual

person to develop and use their skills to the fullest of their ability allowing for task assignment in accordance to their profile.

This methodology also includes a risk management process and it requires the creation of different plans that must be delivered throughout the project development; for example: Budget, Security, Execution and Tests plans.

After the bibliographic investigation, the following steps were taken:

- A trial project in which to apply this methodology from the beginning was selected.
- A project team was formed, including analysts in charge of roll development.
- During the project evolution, periodic meetings were held to verify the progress, those meetings served as feedback for all the project personnel.
- As a result the Vision facet was created, in conjunction with the Risk Management document, the guides for the plans of Budget, Security, Spreading, Tests, Training, Data Migration, Execution and Contingency were designed.
- The users guide for this methodology for the Judicial Power was created”.

As a consequence, all the guides and standards that were generated will serve hereafter to mark pace and provide the Information Technology Department of the Judicial Power with a tool that permits plan and control the projects that it develops and the resources that these projects require.

In the end there are many contributions that this methodology brings to the Judicial Power, some of which are emphasised are as follows:

- A clear definition of projects' goals
- Duty assignment for each team member throughout each phase
- A process for Risk Management
- Establishment of check points and products for delivery
- Plan definitions.

## **Aprobación de Proyecto Final**

“Viabilidad de implantación de una metodología de Administración de Proyectos Informáticos en el sector público costarricense, tomando como modelo el Departamento de Tecnología de Información del Poder Judicial”

### **Tribunal Examinador**

---

*MBA. Rafael Ramírez López*  
PROFESIONAL EXTERNO

---

*Rodolfo Calvo Fernández, MSc.*  
PROFESOR

---

*José Elías Helo Guzmán, MSc.*  
PROFESOR

---

*Jennier Solano Cordero, MSc.*  
PROFESOR-ASESOR

---

*Dr. César Garita Rodríguez*  
COORDINADOR/PROGRAMA DE MAESTRÍA

Setiembre de 2003

## ***Dedicatoria***

*A la memoria de mi padre.  
Eres la persona que más me ha  
influenciado. Hoy, en cualquier parte  
del universo en que te encuentres,  
recibe por favor este tributo.*

## **Agradecimiento**

A Dios por darme el entendimiento, la fuerza y la perseverancia necesarias para llevar este trabajo hasta su final.

A mi esposa e hijas por vivir junto a mí todo el proceso que implicó el desarrollo de este proyecto.

Al profesor asesor, Jennier Solano Cordero, por su valiosa disposición, colaboración y guía durante todo el desarrollo del proyecto.

A mis compañeros del Departamento de Tecnología de Información y a todas aquellas personas que de una u otra manera colaboraron en este esfuerzo.

## Tabla de contenidos

	<b>Página</b>
<b>CAPÍTULO I</b>	1
<b>1. INTRODUCCIÓN</b>	1
1.1 Antecedentes	1
1.2 Justificación del tema	8
1.2.1 Situaciones que en el pasado han generado problemas	12
1.3 Objetivos	14
1.3.1 Objetivo general	14
1.3.2 Objetivos específicos	14
1.4 Alcances y limitaciones	15
1.4.1 Alcances	15
1.4.2 Limitaciones	15
 <b>CAPÍTULO II</b>	 16
<b>2. MARCO TEÓRICO DE REFERENCIA</b>	16
2.1 El Poder Judicial de Costa Rica	16
2.2 Dirección Ejecutiva	19
2.3 Departamento de Tecnología de Información	20
2.3.1 Sección de Sistemas de Información	20

	<b>Página</b>
2.3.2 Sección de Telemática	23
2.3.3 Sección de Soporte Técnico	25
2.3.4 Sección de Apoyo a la Gestión Informática	26
<b>CAPÍTULO III</b>	<b>29</b>
<b>3. METODOLOGÍA MICROSOFT SOLUTIONS FRAMEWORK</b>	<b>29</b>
3.1 Criterios de éxito para un proyecto	29
3.2 Conformación del Equipo de Proyecto	30
3.2.1 Administrador del producto	30
3.2.2 Administrador del programa	31
3.2.3 Desarrollo	31
3.2.4 Pruebas	31
3.2.5 Logística	31
3.2.6 Educación del usuario	32
3.2.7 Combinación de roles	32
3.3 Modelo propuesto para el desarrollo de sistemas	34
3.3.1 Visualizar	35
3.3.1.1 Entregables	35
3.3.1.2 Resumen de las funciones	36
3.3.2 Planificar	37
3.3.2.1 Entregables	37
3.3.3 Desarrollar	38

	<b>Página</b>
3.3.3.1 Entregables	39
3.3.3.2 Resumen de las funciones	39
3.3.4 Estabilizar	40
3.3.4.1 Entregables	40
3.3.4.2 Resumen de las funciones	40
3.4 Definición de planes para un proyecto	41
3.4.1 Plan de Presupuesto	41
3.4.2 Plan de Seguridad	42
3.4.3 Plan de Adquisición de Equipos	43
3.4.4 Plan de Capacidad	43
3.4.5 Plan de Divulgación o Comunicación	44
3.4.6 Plan de Pruebas	45
3.4.7 Plan de Implantación de un Piloto	45
3.4.8 Plan de Implantación General	45
3.4.9 Plan de Capacitación	46
3.4.10 Plan Maestro del Proyecto	46
<b>CAPÍTULO IV</b>	<b>48</b>
<b>4. MARCO METODOLÓGICO</b>	<b>48</b>
4.1 Selección del proyecto piloto para aplicar la metodología	48
4.2 Sistema de Control de Automóviles (SCA)	49

	<b>Página</b>
4.3 Alcances del Sistema de Control de Automóviles	51
4.4 Fuentes e instrumentos utilizados	53
4.4.1 Observación directa	53
4.4.2 Revisión documental	53
4.4.3 Revisión de registros	54
4.4.4 Revisión bibliográfica	54
4.4.5 Reuniones de trabajo	55
4.5 Procedimientos de trabajo	56
4.5.1 Etapas de la metodología	56
4.5.1.1 Conformación del Equipo del Proyecto	56
4.5.1.2 Primera etapa: Visualizar	57
4.5.1.3 Segunda etapa: Planificar	57
4.5.1.4 Tercera etapa: Desarrollar	57
4.5.1.5 Cuarta etapa: Estabilizar	58
4.5.2 Diseño de los planes	58
<b>CAPÍTULO V</b>	<b>60</b>
<b>5. ANÁLISIS DE RESULTADOS</b>	<b>60</b>
5.1 Aplicación de las etapas de la metodología en el Proyecto Piloto	 60
5.1.1 Primera etapa: Visualizar	60
5.1.2 Segunda etapa: Planificar	67
5.1.3 Tercera etapa: Desarrollar	68

	<b>Página</b>
5.1.4 Cuarta etapa: Estabilizar	69
5.2 Guía de uso de la metodología en el Poder Judicial	70
5.2.1 Organización	73
5.2.1.1 Roles típicos por proyecto	75
5.2.1.2 Oficina de Proyectos	80
5.2.2 Formulación	88
5.2.2.1 Administración de riesgos	92
5.2.2.1.1 Identificar los riesgos	92
5.2.2.1.2 Estimar impacto de riesgos	93
5.2.2.1.3 Evaluación del riesgo	93
5.2.2.1.4 Supervisión de los riesgos	94
5.2.3 Desarrollo	95
5.2.3.1 Desarrollo del sistema	95
5.2.3.2 Control	97
5.2.4 Cierre	105
<b>CAPÍTULO VI</b>	<b>107</b>
<b>6. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES</b>	<b>107</b>
6.1 Conclusiones	107
6.1.1 Cumplimiento de objetivos	107
6.1.2 Aspectos novedosos que aporta esta metodología para el Poder Judicial	108

	<b>Página</b>
6.1.2.1 Adaptaciones realizadas al MSF	108
6.1.3 Ventajas de la metodología para el Poder Judicial	111
6.1.3.1 Definición de metas de los proyectos	111
6.1.3.2 Asignación clara de responsabilidades	111
6.1.3.3 Administración de riesgos	112
6.1.3.4 Procesos controlados a partir de puntos de revisión	112
6.1.3.5 Definición de planes	113
6.2 Recomendaciones	114
6.2.1 Factores claves de éxito para la implementación de la metodología	116
<b>BIBLIOGRAFÍA</b>	119
<b>APÉNDICES</b>	123
Apéndice 1 – Cronograma de Actividades	124
Apéndice 2 – Guías para la elaboración de los planes	126
Guía para la elaboración de un Plan de Presupuesto	127
Guía para la elaboración de un Plan de Seguridad	129
Guía para la elaboración de un Plan de Divulgación	134
Guía para la elaboración de un Plan de Implantación	137
Guía para la elaboración de un Plan de Capacitación	147
Guía para la elaboración de un Plan de Pruebas	155
Guía para la elaboración de un Plan de Migración	163

	<b>Página</b>
Guía para la elaboración de un Plan de Contingencia	169
Apéndice 3 – Empresas que han tenido experiencia con la aplicación de la metodología MSF	178

## Índice de Figuras

<b>Número</b>	<b>Descripción</b>	<b>Página</b>
1	Esquema simplificado de organización del Poder Judicial	18
2	Ejemplo de combinación de roles	34
3	Modelo propuesto para el desarrollo de sistemas	34
4	Conformación del Equipo del Proyecto	65
5	Pilares fundamentales de la metodología propuesta	71
6	Visión gráfica de las etapas de la Metodología de Administración de Proyectos de Tecnología de Información propuesta para el Poder Judicial	72
7	Roles típicos y temporales propuestos para el Poder Judicial	80
8	Estrategia para crear la Oficina de Proyectos en el Poder Judicial	87
9	Plantilla de etapas típicas a considerar en los proyectos	90
10	Proceso de Control	104

## Índice de Tablas

<b>Número</b>	<b>Descripción</b>	<b>Página</b>
1	Responsabilidades que debe cumplir cada miembro del Equipo de Proyecto	33
2	Posible combinación de roles	33
3	Funciones del Equipo de Proyecto durante la etapa Visualizar	36
4	Funciones del Equipo de Proyecto durante la etapa Planificar	38
5	Funciones del Equipo de Proyecto durante la etapa Desarrollar	39
6	Funciones del Equipo de Proyecto durante la etapa Estabilizar	41
7	Plan de Adquisición de Equipos	43
8	Conformación del Equipo del Proyecto	56
9	Posibles riesgos para el proyecto	61
10	Valoración de los posibles riesgos para el proyecto	62
11	Control y supervisión de los posibles riesgos del proyecto	63
12	Probabilidades e impactos de los riesgos	93
13	Severidad de los riesgos	94
14	Puntos de Control de la metodología para el Poder Judicial	109

# CAPÍTULO I

## 1. INTRODUCCIÓN

### 1.1 Antecedentes

La administración de proyectos informáticos es una disciplina que no se practica comúnmente en nuestras organizaciones. En la mayoría de empresas costarricenses lo común es más bien ignorarla aduciendo falta de tiempo para poder realizarla; no es sino hasta que se presentan problemas, que la empresa se da cuenta de la necesidad de contar con las metodologías de administración que soporten esos proyectos.

Es evidente que debemos reconocer la importancia del proceso de administración de proyectos de desarrollo de software como un requisito para enfrentar la competitividad de los mercados, así lo reconocen las empresas de mayor éxito de hoy en día.

En la actualidad se menciona que el nuevo capital de las empresas es la información, porque es a través de ella que producimos la riqueza de la organización, pero se nos olvida o ignoramos el papel estratégico del recurso humano, no se involucra oportunamente a los responsables de la gestión informática y se valora poco el proceso de adquisición de tecnología. También existe el otro extremo, donde se ha dado el desarrollo de proyectos

multidisciplinarios desarrollados sólo por informáticos, con la consecuente falta de visión o de aporte de las otras áreas.

Es en este sentido que una adecuada metodología de Administración de Proyectos Informáticos se convierte en un importante recurso de apoyo y ordenamiento del proceso planificador. Es una concertación entre la gestión empresarial y la gestión informática; es un esfuerzo por cerrar la brecha y un medio para buscar la sinergia que debe existir entre estos dos frentes de acción.

En este campo ya existen importantes iniciativas donde se pueden mencionar como las más rescatables los casos del PMI (Project Management Institute) y la empresa Microsoft con su metodología MSF.

### **Project Management Institute (PMI)**

El Project Management Institute (Instituto de Administración de Proyectos), fue creado en 1969 y tiene su sede central en Pennsylvania, Estados Unidos. Constituye la asociación líder en el ámbito de la administración de proyectos, tanto por el número de miembros que posee como por su organización misma.

Actualmente el PMI cuenta con más de 90,000 miembros en todo el mundo. Sus miembros son profesionales activos y estudiantes de administración de proyectos en diferentes áreas de la industria, tales como aeroespacial, automotriz, administración de negocios, construcción, ingeniería, finanzas, tecnología de información y telecomunicaciones, entre otras.

Quizá lo más importante del PMI y que hace la diferencia con respecto a otras asociaciones de esta misma naturaleza, es que ha logrado desarrollar algunos estándares para la práctica de la administración de proyectos como una profesión. Su estándar más difundido y reconocido es *“A Guide to the Project Management Body of Knowledge”* (PMBOK), que se puede definir como “La Guía del PMI para el cuerpo de conocimientos en la gerencia de proyectos”.

Los elementos básicos de la gerencia de proyectos son universales para todos los tipos de proyectos, sin importar la industria de donde provengan. El PMBOK provee una estructura para la introducción estandarizada de una metodología de gerencia de proyectos para una organización. Esta guía documenta, identifica y define enfoques generalmente aceptados de gerencia de proyectos, muchas veces probados, así como la disciplina para administrar proyectos. Provee una visión generalizada de cómo interactúan los distintos procesos dentro de la gerencia de proyectos y desarrolla nueve áreas de conocimiento. La IEEE (Institute of Electrical and Electronics Engineering) y el ANSI (American National Standards Institute), han decidido adoptar el PMBOK como estándar para la gerencia de proyectos.

El PMI se encarga continuamente de mejorar y difundir el PMBOK, así como de desarrollar estándares adicionales.

También, el PMI ha estado dedicado a desarrollar y mantener un riguroso examen para obtener una certificación profesional en gerencia de proyectos; esta es una manera de otorgar reconocimiento a los esfuerzos de los profesionales en esta

área. Esta certificación se denomina Project Management Professional (PMP) y es la credencial profesional más reconocida en el mundo en el ámbito de la administración de proyectos.

Otras áreas en que trabaja el PMI son: propiciar el intercambio de ideas y experiencias entre los profesionales, a través de la realización de seminarios, simposios y conferencias; publicación y difusión de libros y revistas; investigación y actualización y difusión de bases de datos y servicios relacionados con la administración de proyectos. Todo esto se logra con el aporte de los Capítulos que existen en muchos países del mundo y de Grupos de Interés Específico (SIGs).

### **Microsoft**

La empresa Microsoft ha desarrollado hace pocos años una nueva filosofía de trabajo que resume las mejores prácticas de los grupos de desarrollo de esta compañía.

Esta metodología, llamada MSF (Microsoft Solutions Framework), está formada por un conjunto de modelos, principios y guías para el desarrollo y administración de proyectos de software, los cuales, entre otras cosas, permiten a las empresas exponer los riesgos críticos para los proyectos, detectar las interdependencias que se requieren para hacer un planeamiento adecuado y construir y administrar la infraestructura tecnológica y los sistemas implantados.

Esta metodología se describe con mayor nivel de detalle en el Capítulo III.

El principal objetivo de la presente investigación, es determinar la viabilidad de la implantación de esta metodología en el ámbito nacional. Para ello, quizá sea menester adaptar la metodología a nuestro medio, concretamente al sector público para lo cual se tomará como modelo el Departamento de Tecnología de Información del Poder Judicial.

Para este propósito se seleccionará un proyecto de alto impacto de los que actualmente se están manejando en este Departamento y sobre este se trabajará para determinar la viabilidad de la implantación de la metodología.

La idea de presentar esta propuesta surge también como respuesta a las inquietudes y necesidades del sector público costarricense de contar con una herramienta que permita solventar la problemática de la planificación y administración de los proyectos de desarrollo de software. No se pretende en modo alguno agotar el tema, más bien lo que se persigue es orientar y ordenar las ideas que han demostrado dar muy buenos resultados en grandes empresas a nivel internacional.

A mediados del año 2000, el Departamento de Tecnología de Información del Poder Judicial contrató con la empresa Microsoft, una consultoría para cambiar la plataforma de los sistemas operativos Novell y Windows 95 a Windows 2000 en toda la base instalada de equipos que son aproximadamente 6000 en todo el país.

Como parte de esta contratación, la empresa Microsoft impartió para el personal

de este Departamento, el curso “Principles of Infrastructure Deployment”, que trató sobre la Metodología de Administración de Proyectos Informáticos MSF.

Como resultado del estudio y trabajo realizado en este curso, algunos analistas de la Sección de Sistemas de Información tuvieron la iniciativa de preparar e impartir un curso para replicar estos conocimientos al resto de compañeros del Departamento que suman aproximadamente cincuenta.

Este curso para el resto de los compañeros del Departamento, se preparó e impartió a un total de treinta funcionarios.

Posteriormente, se procedió a definir los estándares de los planes que involucra la metodología: Plan de Presupuesto, Plan de Seguridad, Plan de Divulgación, Plan de Pruebas, Plan de Capacitación, Plan de Implantación, Plan de Migración de Datos y Plan Maestro del Proyecto.

Luego se seleccionó el Sistema de Control de Automóviles (SCA) como proyecto piloto para probar la metodología y se fue aplicando la misma paso a paso; asimismo se aplicaron los planes y se fueron ajustando de acuerdo a la naturaleza específica de este sistema.

Finalmente se elaboró este documento que resume la experiencia que se obtuvo como producto de este proceso.

Seguidamente se expone la forma en que se ha organizado el contenido del presente trabajo.

Capítulo I: en este capítulo se trata de ubicar al lector en aspectos generales tales como los antecedentes y la justificación del tema elegido, la delimitación del objetivo general y los objetivos específicos, así como los alcances y limitaciones que se persiguen.

Capítulo II: en este capítulo se realiza una descripción general de los temas y conceptos que definen el marco teórico de referencia. Se hace mención de tópicos que están relacionados con el marco conceptual, como son:

- El Poder Judicial de Costa Rica
- La Dirección Ejecutiva
- El Departamento de Tecnología de Información.

Capítulo III: se describe con nivel de detalle en qué consiste la metodología MSF, los roles que se desempeñan y los planes que hay que considerar.

Capítulo IV: en este capítulo se describe la metodología utilizada para hacer este trabajo de investigación, específicamente el proceso que se siguió para seleccionar el proyecto piloto que se utilizó para aplicar la metodología MSF, las fuentes e instrumentos utilizados para recolectar información y poder llevar a cabo

este proyecto, y los procedimientos de trabajo que se utilizaron durante el desarrollo del sistema.

Capítulo V: en este capítulo se presenta el análisis de los resultados obtenidos de la aplicación de la metodología MSF en el desarrollo e implementación del Sistema de Control de Automóviles. Se explican aquí los planes que se desarrollaron y de hecho servirán como estándares en lo sucesivo para el desarrollo de sistemas, el resultado de la aplicación de las etapas de la metodología MSF en el sistema seleccionado, y también se sugiere una Guía de Uso de la Metodología MSF en el Poder Judicial.

Capítulo VI: en este capítulo se exponen las conclusiones a las que el proyecto permitió llegar y las recomendaciones que de ellas se derivan.

Finalmente se encuentran las referencias bibliográficas y los apéndices.

## **1.2 Justificación del tema**

Los proyectos de desarrollo de software se diferencian de los otros proyectos de ingeniería tradicional en la naturaleza lógica del producto software.

El software se desarrolla, no se fabrica en un sentido clásico. En todos los proyectos de ingeniería la buena calidad se adquiere mediante un buen diseño, pero en el caso del software, la etapa de construcción incide pobremente en su calidad, no así en la construcción de hardware o de una obra civil. Otra diferencia

es que el software no se *deteriora* en el sentido de que el paso del tiempo o males del entorno no inciden en el aumento de la tasa de fallas.

Es por esta razón que no se puede administrar un proyecto de desarrollo de software como si se tratara de un proyecto de fabricación.

En el ámbito nacional y específicamente en las instituciones públicas, quizá porque su producción de software es para apoyar las demás actividades de la institución; es decir, el giro normal de las instituciones no es el desarrollo de software, se han dado casos de fracasos en grandes proyectos de software, causados entre otras cosas porque se han utilizado técnicas de gestión que apoyan débilmente la planificación y control y se ha tratado de aplicar una y otra vez el enfoque tradicional de administración de proyectos.

Otro aspecto que ha incidido y que se identifica como uno de los problemas principales y que a menudo causan el fracaso en los proyectos de desarrollo de software, es que dichos proyectos con frecuencia no están definidos inicialmente, y por tanto suelen carecer de principio y fin. Una vez comenzado el proyecto nadie parece saber: cómo empezó el proyecto, cuál es el personal o cuál fue en un momento dado, cuáles actividades han sido realizadas, cuándo terminará el proyecto o qué logrará el proyecto.

En esencia, debido a que los proyectos pocas veces están formalmente definidos, rara vez se completan. La terminación ocurre usualmente con el abandono

resignado del usuario a quien debía servir el proyecto, o cuando se determina que es más viable iniciar el desarrollo de otro proyecto.

La autora nacional Nuria Rodríguez define esta área como:

*“La administración de proyectos informáticos es la filosofía que define la metodología que permitirá gerenciar y ejecutar la informatización de la organización. Cada organización puede tener su estilo de administrar los proyectos, pero en el fondo todos los estilos tienen que cumplir con ciertas fases y actividades que son inherentes a un proyecto.*

*Si logramos estandarizar la metodología de la administración de proyectos informáticos en la organización se logrará obtener las siguientes ventajas:*

- *Orden en el trabajo*
- *Mayor facilidad para que el equipo de trabajo inicie sus labores productivas, ya que sabe como proceder*
- *Centralización de la administración*
- *Facilidad para una mayor evaluación*
- *Mayor control y aprovechamiento de los recursos consumidos y disponibles*
- *Canales de comunicación definidos y formales*
- *Toma de decisiones más eficiente y ágil*
- *Posibilidad de emplear el potencial al máximo de sus miembros.*
- *Facilidad de dividir el trabajo según responsabilidad y capacidades.”<sup>1</sup>*

Como consecuencia y a fin de solventar esta problemática, estamos obligados a definir una clara metodología de administración de proyectos informáticos en nuestras organizaciones.

Diseñar o adaptar una metodología de administración de proyectos informáticos es una de las mejores opciones para llevar a cabo la informatización o automatización de la organización, porque es un proceso en el que intervienen muchos factores y recursos, que por lo general tienen asignados altos rubros en los presupuestos; por tanto, es necesario contar con una estrategia de

---

<sup>1</sup> Rodríguez, Nuria. *Planificación y Evaluación de Proyectos Informáticos*. Costa Rica: Editorial UNED. 1998.

administración que nos permita reducir el riesgo del fracaso, controlando, coordinando la ejecución de las actividades y resolviendo los problemas directamente.

La administración de proyectos de desarrollo de software es una tarea compleja; basa sus logros en una administración clara de los recursos humanos, el desempeño individual y el trabajo en equipo; los elementos colaterales permiten conformar el futuro deseado, pero sólo un personal integrado, capacitado y motivado nos llevará a ese futuro.

Conviene aclarar que no existen soluciones universales en la gestión de proyectos de software. La metodología que aquí se propone corresponde a una solución adaptada a la realidad particular de una institución. Sin embargo, la solución propuesta pretende satisfacer los requisitos deseables de todo modelo de administración de proyectos de software.

El proceso de implantar una metodología de esta naturaleza no es fácil. Siempre va a requerirse esfuerzo adicional en cada organización. Se debe tener esto muy presente a la hora de implementar una metodología ya probada en una organización externa, ya que este solo hecho no significa que va a otorgar buenos resultados en cualquier otra organización.

### **1.2.1 Situaciones que en el pasado han generado problemas**

Como complemento a esta justificación, se presentan aquí algunos ejemplos de situaciones que se han presentado en el Departamento de Tecnología de Información del Poder Judicial, que se han dado precisamente por la falta de una Metodología de Administración de Proyectos Informáticos.

Entre las razones que han incidido en que no se haya logrado el éxito deseado en algunos proyectos, se pueden citar: la falta de planeación, la falta de puntos de chequeo formales dentro de las diferentes etapas del ciclo de vida de los sistemas, el hecho de no desarrollar por versiones, y el hecho de que los mismos analistas que desarrollan son los que implantan, capacitan y administran los proyectos; o sea, ha habido una mezcla poco sana de roles.

A continuación se presentan varios ejemplos de sistemas que ha desarrollado la Sección de Sistemas de Información y que por diferentes circunstancias han presentado algunos problemas.

#### **Sistema Gestión de la Jurisdicción Penal (GJP)**

Este sistema se ha enfrentado a una serie de problemas desde que se instaló en las oficinas de los usuarios.

El más relevante es que no se trabajó con versiones. Los requerimientos eran muchos y se trató de terminar el sistema con la mayor cantidad de requerimientos posible, sin embargo, no se hizo una evaluación para saber cuáles de ellos eran

más importantes para el usuario. Como resultado de esta situación, se obtuvo un producto con muchas funciones que los usuarios no utilizaron y se entregó el sistema sin los reportes estadísticos, los cuales eran de mayor importancia para los usuarios finales.

### **Sistema de Depósitos Judiciales (SDJ)**

Este sistema se ha enfrentado a una serie de problemas, entre los cuales se pueden citar los siguientes:

1. No se administraron versiones, ni se documentó la funcionalidad agregada de cada versión, sólo la fecha y el tamaño del programa ejecutable indicaban la versión que se encontraba instalada
2. Falta de una documentación completa tanto de usuario como del sistema
3. Se terminó el sistema y no se tiene la infraestructura tecnológica para instalarlo en todo el país
4. Para las nuevas versiones del sistema no se realizaron pruebas, ni se documentaron
5. No se realizó un plan de capacitación con pruebas o exámenes y registros de las personas capacitadas
6. No se documentaron procedimientos implícitos en el manejo del sistema:
  - El formato y orden de digitación de ciertos datos
  - Reorganización
  - Problemas y errores de usuario más comunes y como corregirlos

## **1.3 Objetivos**

### **1.3.1 Objetivo general**

Determinar la viabilidad de implantar la metodología de Administración de Proyectos Informáticos MSF (Microsoft Solutions Framework) o una variante de esta adaptada al entorno nacional, en el sector público costarricense, tomando como modelo el Departamento de Tecnología de Información del Poder Judicial.

### **\* 1.3.2 Objetivos específicos**

1. Definir el formato general de los planes que en lo sucesivo van a formar parte de la Metodología de Administración de Proyectos Informáticos del Poder Judicial de Costa Rica.
2. Justificar las diversas dimensiones que van a fundamentar las pautas de acción en Administración de Proyectos Informáticos, para el Poder Judicial.
3. Definir los distintos componentes que van a formar la Metodología de Administración de Proyectos Informáticos del Poder Judicial.
4. Dotar al Departamento de Tecnología de Información del Poder Judicial de una herramienta que le permita planificar y controlar los proyectos que desarrolla y los recursos que estos demandan.
5. Aplicar la metodología definida en un proyecto representativo para el Poder Judicial.
6. Evaluar los resultados de la aplicación de la metodología.
7. Definir pautas para la implantación de la metodología en el Poder Judicial.

## **1.4 Alcances y limitaciones**

### **1.4.1 Alcances**

Este trabajo abarca los siguientes aspectos:

- Identificación de un proyecto piloto representativo de los que actualmente maneja el Departamento de Tecnología de Información del Poder Judicial
- Definición de una Metodología de Administración de Proyectos Informáticos para el Poder Judicial, tomando como referencia la metodología MSF
- Definición de las guías o estándares para cada uno de los planes que formarán parte de la metodología
- Aplicación de la metodología en el proyecto piloto definido
- Ajuste y propuesta metodológica para el Poder Judicial
- Evaluación de la aplicación de la metodología

### **1.4.2 Limitaciones**

- No forma parte de este proyecto la definición de estándares de programación y de análisis y diseño de sistemas. Se suponen los que ya existen en el Departamento de Tecnología de Información del Poder Judicial.

## CAPÍTULO II

### 2. MARCO TEÓRICO DE REFERENCIA

#### 2.1 El Poder Judicial de Costa Rica

El Poder Judicial de Costa Rica es uno de los tres poderes de nuestro país <sup>2</sup>. Su función se ejerce por medio de la Corte Suprema de Justicia y por los demás tribunales que establezca la ley.

La Corte Suprema de Justicia se compone de tres Salas de Casación: Primera, Segunda y Tercera y la Sala Constitucional, integradas por cinco Magistrados, con excepción de la última que lo será con siete<sup>3</sup>. La Corte será presidida por su Presidente y estará formada por todos los magistrados que componen las Salas, incluyendo los suplentes que, temporalmente repongan a Magistrados o que sustituyan a cualquiera de estos que estuviere impedido para resolver el asunto.<sup>4</sup>

Siguiendo hacia abajo en la jerarquía se encuentra el Consejo Superior. Este es un órgano subordinado de la Corte Suprema de Justicia y le corresponde ejercer la administración y disciplina de ese Poder, de conformidad con la Constitución Política y de acuerdo con lo dispuesto en esta Ley, con el propósito de asegurar la

---

<sup>2</sup> *Constitución Política de Costa Rica del año 1949*. Costa Rica: Lehmann Editores. 1987. Título XI; pp. 78-82.

<sup>3</sup> Ley 7333 del 5 de mayo de 1993. *Ley Orgánica del Poder Judicial*. Costa Rica: Departamento de Publicaciones e Impresos, Poder Judicial de Costa Rica. 1993. Artículo 49; p. 51.

<sup>4</sup> *Ley Orgánica del Poder Judicial*, Opus Cit. Artículo 58; p. 54.

independencia, eficiencia, corrección y decoro de los tribunales y de garantizar los beneficios de la carrera judicial.<sup>5</sup>

El Consejo estará integrado por cinco miembros, cuatro de ellos serán funcionarios del Poder Judicial y un abogado externo, todos de reconocida competencia.<sup>6</sup>

Continuando el orden descendente en la jerarquía, el Poder Judicial de Costa Rica tiene una estructura organizativa que se destaca por poseer tres ámbitos claramente definidos:

- Ámbito Jurisdiccional,
- Ámbito Auxiliar de Justicia y
- Ámbito Administrativo.

El Ámbito Jurisdiccional está formado por las oficinas o despachos que se encargan de administrar justicia: Salas, Tribunales y Juzgados.

El Ámbito Auxiliar de Justicia abarca todas las unidades que colaboran con la tarea de administrar justicia, como el Organismo de Investigación Judicial (OIJ), el Ministerio Público, la Escuela Judicial y la Defensa Pública.

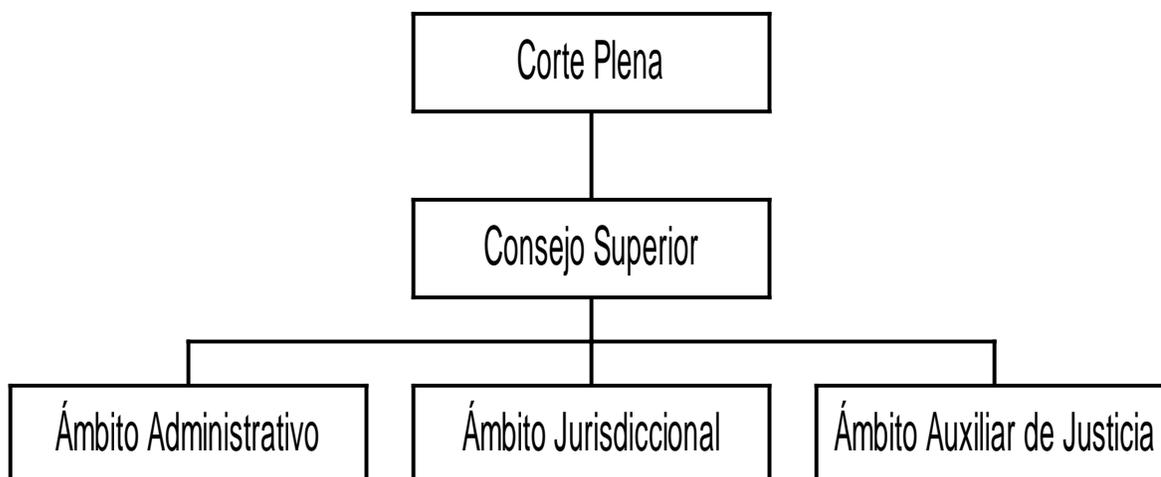
---

<sup>5</sup> Ley 7333 del 5 de mayo de 1993. *Ley Orgánica del Poder Judicial*. Costa Rica: Departamento de Publicaciones e Impresos, Poder Judicial de Costa Rica. 1993. Artículo 67; p. 63.

<sup>6</sup> *Ley Orgánica del Poder Judicial*, Opus Cit. Artículo 69; p.64

En el **Ámbito Administrativo** encontramos todos aquellos departamentos necesarios para el normal funcionamiento administrativo de la institución, tales como la Dirección Ejecutiva y sus departamentos subordinados, Proveduría, Financiero Contable, Servicios Generales, Registro y Archivo Judicial, Tecnología de Información, Publicaciones e Impresos, Seguridad, Biblioteca y Unidades Administrativas Regionales; asimismo a este ámbito pertenecen los departamentos de Auditoría, Personal, Planificación e Información y Relaciones Públicas. Estos tres ámbitos se representan en la siguiente figura.

**Figura 1. Esquema simplificado de organización del Poder Judicial.**



**Dirección Ejecutiva**

- Departamento de Proveduría
- Departamento Financiero Contable
- Departamento de Servicios Generales
- Departamento de Tecnología de Información
- Departamento de Publicaciones e Impresos
- Departamento de Seguridad
- Archivo y Registro Judicial
- Biblioteca Judicial
- Unidades Administrativas Regionales
- Departamento de Auditoría
- Departamento de Personal
- Departamento de Planificación
- Departamento de Información y Relaciones Públicas

## **2.2 Dirección Ejecutiva**

La Dirección Ejecutiva está subordinada al Consejo Superior y le corresponde ejecutar los acuerdos que este tome. Está a cargo de un funcionario que se denomina el Director Ejecutivo del Poder Judicial y le corresponde, entre otras cosas, dirigir, organizar, coordinar y supervisar las funciones administrativas de sus dependencias.

Para su fiel cumplimiento cuenta con diversos departamentos, a saber: Departamento de Proveduría, Financiero Contable, Servicios Generales, Registro y Archivo Judicial, Tecnología de Información, Publicaciones e Impresos, Seguridad, Biblioteca y Unidades Administrativas Regionales.

Por medio de la Dirección Ejecutiva se brindan importantes servicios de apoyo, tanto al Ámbito Judicial como al Auxiliar de Justicia.

Otras de sus funciones más destacadas son: formular los programas para un aprovechamiento óptimo de los bienes y servicios del Poder Judicial, autorizar los pagos de este, así como autorizar los gastos con motivo de peritajes, honorarios y otros servicios de apoyo a la función sustantiva del Poder Judicial, de tal forma que permita el cumplimiento de su misión en forma ágil y oportuna.

En las sedes regionales existen Unidades Administrativas que ofrecen un importante apoyo a la labor de los despachos judiciales mediante la prestación de servicios administrativos en el propio lugar en que se requieren.

## **2.3 Departamento de Tecnología de Información**

El Departamento de Tecnología de Información es el encargado de brindar asesoría a los altos niveles de toma de decisiones del Poder Judicial en materia informática; de desarrollar y dar mantenimiento a los sistemas que se requieran para mejorar el funcionamiento de los despachos y oficinas judiciales, de participar como contraparte en el desarrollo de sistemas a nivel externo, de definir el hardware y software que requieren las diferentes oficinas para llevar a cabo sus labores cotidianas y de evacuar las consultas de los usuarios con respecto al manejo del equipo y de los sistemas de información.

Este departamento está conformado por cuatro secciones: Sección de Sistemas de Información, Sección de Telemática, Sección de Soporte Técnico y Sección de Apoyo a la Gestión Informática. A continuación se describe el detalle de las funciones de cada una de estas cuatro secciones.

### **2.3.1 Sección de Sistemas de Información**

Entre las tareas más importantes que realizan los funcionarios de esta sección se encuentran las siguientes.

- **Mantenimiento de sistemas.** Esta labor consiste en atender las solicitudes de cambios en los sistemas existentes que se encuentran en operación en las diferentes oficinas del Poder Judicial. Estas solicitudes pueden representar nuevos requerimientos o solicitudes de correcciones a partes del sistema que

han provocado algún error. Cada modificación requiere de un proceso de análisis, diseño, programación, pruebas e implantación.

- **Desarrollo interno de sistemas.** Esta tarea consiste en crear sistemas de información que ayuden a resolver las necesidades de las diferentes oficinas del Poder Judicial. La realización de este trabajo implica la ejecución de varios procesos que se llevan a cabo en orden: estudio de factibilidad, análisis, diseño, programación, pruebas, implantación, y por último afinamiento del código fuente y de la base de datos.
- **Desarrollo externo de sistemas.** Este tipo de desarrollo se refiere a las contrataciones externas que realiza el Poder Judicial. En estos casos, parte del personal de esta Sección labora como contraparte durante el proceso de contratación y el trabajo que realiza es el siguiente: confeccionar los términos de referencia (especificaciones técnicas) para el cartel de licitación, evaluar las ofertas presentadas por las empresas participantes, recomendar a la empresa ganadora basándose en el resultado de las evaluaciones, dar seguimiento al trabajo que entrega la empresa contratada (revisar el trabajo, aprobarlo o rechazarlo, reunirse periódicamente con los miembros de la empresa, entre otros).
- **Elaboración de documentación.** Para cada sistema que se desarrolla internamente, el personal de esta Sección debe generar la documentación

necesaria para que el mismo pueda ser comprendido con facilidad por otras personas que ingresen a trabajar con él tiempo después y para facilitar el mantenimiento del sistema. Entre los documentos que deben generarse están los siguientes:

- Descripción de requerimientos (necesidades de los usuarios)
  - Diseño de la base de datos, o mapa de navegación del sistema, entre otros
  - Diseño de pantallas
  - Descripción de todos los datos que viajan entre los procesos de trabajo que se están estudiando (diccionario de datos)
  - Manual técnico, el cual se construye con información que es valiosa para reconstruir el sistema, en caso de que sea necesario, como por ejemplo, la descripción de las variables, los procedimientos y las funciones más importantes dentro de cada módulo que forma parte del código fuente
  - Manual de usuario, el cual describe los procedimientos que un usuario debe seguir para darle un uso adecuado al sistema.
- 
- **Atención al usuario.** Esta labor consiste en proporcionar a los usuarios de los diferentes sistemas, ya sean desarrollados interna o externamente, el soporte y la capacitación adecuada para que puedan aprovechar todas las funcionalidades que los sistemas ofrecen. Este trabajo se lleva a cabo a

través de cursos formales de capacitación, por la vía telefónica, o a través de visitas personales de los analistas a las oficinas donde los solicitan.

- **Investigación.** Esta tarea se refiere al proceso de auto aprendizaje que llevan a cabo los miembros de esta Sección cada vez que se presenta la necesidad de utilizar nuevas herramientas en la resolución de ciertos problemas. Cuando esta situación se presenta, los analistas involucrados recurren a varios medios de investigación, tales como la revisión de manuales, el acceso a Internet, y consultas a otros profesionales en el campo (dentro y fuera de la Institución). La ventaja de este tipo de tarea es que permite el continuo mejoramiento de las aplicaciones que ya están desarrolladas, de forma tal que poco a poco se va optimizando el código fuente de los sistemas para darles mayor velocidad o funcionalidad.

### **2.3.2 Sección de Telemática**

Debe procurar la disponibilidad y buen funcionamiento de los recursos de comunicación para voz, datos y vídeo. Para esto tiene una amplia participación en los siguientes procesos: adquisición de productos de hardware y software relativos a las comunicaciones, diseño, instalación y administración de redes, administración de la telefonía, administración de los esquemas de seguridad en el área de las comunicaciones, atención a usuarios e investigación sobre las tendencias en el campo de la telemática.

A continuación se indican las actividades involucradas:

- Identificación de requerimientos en el área de telemática
- Especificación de características técnicas de los recursos de hardware y software para la infraestructura de comunicaciones
- Evaluación de ofertas en materia de comunicaciones
- Supervisión de los servicios contratados para la implementación de redes
- Diseño e implementación de la infraestructura de comunicaciones para voz, datos y vídeo a nivel del Poder Judicial (redes de área amplia)
- Diseño e implementación de redes locales para comunicación de voz, datos y vídeo
- Programación de enrutadores
- Investigación e implementación de nuevas tecnologías en el área de redes y telecomunicaciones
- Configuración y optimización de los equipos activos de las redes
- Administración de los anchos de banda en los canales de comunicación
- Diseño y administración de los esquemas de seguridad en redes de comunicación de voz. Incluye los accesos a comunicación externa, tanto a nivel nacional como internacional.
- Investigación sobre las plataformas de hardware y software disponibles en el mercado y sobre las tendencias en el área de telemática
- Elaboración de informes sobre el uso de los recursos de telemática y costos asociados.

### **2.3.3 Sección de Soporte Técnico**

Debe procurar la disponibilidad y buen funcionamiento de los recursos de hardware y software. Para esto tiene una amplia participación en los siguientes procesos: adquisición de productos de hardware y software, instalación y administración de sistemas operativos, administración de bases de datos, administración del sitio Web, administración del correo electrónico, supervisión de los esquemas de seguridad, atención a usuarios en relación con el funcionamiento del hardware y software e investigación sobre las tendencias en tecnología informática.

A continuación se indican las actividades involucradas:

- Especificación de características técnicas para la compra de productos de hardware y software
- Evaluación de ofertas en los procesos de contratación de productos o servicios de cómputo del área
- Supervisión de los servicios contratados
- Detección y corrección de problemas de hardware y software de los usuarios
- Instalación y administración de sistemas operativos
- Migración a nuevas plataformas de software
- Configuración y optimización de productos de hardware y software
- Asesoría en el diseño de bases de datos
- Instalación y administración de bases de datos

- Monitoreo de las capacidades de los equipos servidores
- Ampliación de las capacidades de los equipos existentes
- Diseño y mantenimiento del sitio Web
- Coordinación sobre el diseño de páginas de Internet desarrolladas por los usuarios
- Asignación de claves de acceso a la red, correo electrónico e internet
- Administración de los permisos de acceso a internet
- Pruebas de correo con los usuarios que se afilian al proceso de notificación por este medio
- Ejecución de respaldos de software y datos en los equipos bajo su administración
- Investigación sobre las plataformas de hardware y software adquiridas por el Poder Judicial
- Investigación sobre los productos disponibles en el mercado y las tendencias en este campo.

#### **2.3.4 Sección de Apoyo a la Gestión Informática**

Debe apoyar al Departamento de Tecnología de la Información en el logro de altos niveles de efectividad y eficiencia durante el desarrollo de sus actividades, con una amplia participación en los siguientes procesos: Contraloría de Servicios Informáticos, administración de productos de software, divulgación de los avances

tecnológicos, procesos de respaldo, esquemas de seguridad -física y lógica-, apoyo en los servicios informáticos y coordinación con entes involucrados.

A continuación se indican las principales actividades involucradas:

- Contraloría de servicios informáticos, estableciendo indicadores que permitan conocer en todo momento el nivel y la calidad de los servicios brindados a los usuarios
- Administración de las licencias de software del Poder Judicial
- Divulgación de los avances relativos al desarrollo tecnológico, para lo cual se deberá establecer la debida coordinación con el Departamento de Información y Relaciones Públicas
- Definición y actualización de procedimientos de respaldo
- Definición de los dispositivos y software de respaldo a ser utilizados, en función de los requerimientos y en coordinación con las otras áreas
- Administración y vigencia de los medios de respaldo
- Supervisión y control de los respaldos de información y programas fuentes
- Inventario de los recursos tecnológicos disponibles en el Poder Judicial
- Pruebas periódicas y detección de fallas en los esquemas de seguridad lógica
- Bitácora sobre violaciones a los esquemas de seguridad
- Evaluación de la seguridad física
- Monitoreo sobre la actualización de datos en el sitio Web

- Monitoreo de funcionamiento, rendimiento y accesos al sitio Web, así como a la Intranet
- Monitoreo sobre el uso del correo electrónico
- Coordinación con la Escuela Judicial sobre la capacitación que este Departamento brinde a los funcionarios judiciales para la correcta utilización de los productos de software disponibles, principalmente en relación con el software de oficina.

## **CAPÍTULO III**

### **3. METODOLOGÍA MICROSOFT SOLUTIONS FRAMEWORK (MSF)**

MSF es una filosofía de trabajo que propone Microsoft para la Administración de Proyectos de Desarrollo de Software y resume las mejores prácticas de los grupos de desarrollo de esta compañía. Está formada por un conjunto de modelos, principios y guías para el desarrollo de sistemas.

Proporciona una guía específica para los proyectos de aplicación e infraestructura haciendo énfasis en las personas y elementos de procesos del proyecto además de las opciones de tecnología. Incluye principios, modelos y mejores prácticas que ayudan a los equipos de proyecto a dirigirse directamente a las causas más comunes de falla de un proyecto.

#### **3.1 Criterios de éxito para un proyecto**

De acuerdo con MSF, algunas de las características más importantes para crear proyectos exitosos son las siguientes:

- Los grupos de trabajo deben ser pequeños, máximo de seis personas
- Deben existir roles bien definidos dentro del grupo
- Las responsabilidades deben ser compartidas por todos los miembros
- Todos los miembros deben dominar la tecnología a utilizar y conocer el ámbito del proyecto

- Todos los miembros deben compartir la visión del proyecto, es decir, todo el grupo debe tener claro los objetivos y las metas del mismo
- Tener una mentalidad orientada al usuario, esto significa que se debe mantener una participación activa del usuario siempre, involucrándolo en el proyecto desde las primeras etapas
- Poseer una mentalidad de producto, esto significa que todo el grupo debe luchar por alcanzar los objetivos propuestos y en las fechas propuestas
- Al final de cada etapa y del proyecto se debe analizar qué se hizo bien o mal para que sirva como experiencia en proyectos futuros

### **3.2 Conformación del Equipo de Proyecto**

MSF define varios grupos dentro del Equipo de Proyecto, cada uno de los cuales debe hacerse cargo de una función específica. Existen seis roles de trabajo dentro del Equipo de Proyecto. Estos roles se describen a continuación.

#### **3.2.1 Administrador del Producto**

Esta persona o grupo debe trabajar como el “abogado” del usuario frente al Equipo de Proyecto. Debe mantener al usuario informado sobre los avances del proyecto en todo momento, para evitar que este pierda interés en el mismo, y debe preocuparse porque el proyecto cumpla con las expectativas del usuario en todo momento. Además, debe manejar los objetivos y las metas del proyecto y si es necesario actualizarlas, a fin de que nadie se desvíe de ellos en ningún momento.

### **3.2.2 Administrador del Programa**

Su función es la de facilitar la comunicación entre los miembros del equipo, administrar la asignación de recursos, administrar el cronograma y el estado de avance del proyecto, administrar la especificación funcional del sistema para determinar hasta cuándo se aceptan nuevos requerimientos o cuáles de ellos van a salir en la primera versión.

### **3.2.3 Desarrollo**

Es el grupo que se encarga de construir el producto. Este debe seleccionar la tecnología a utilizar, estimar los tiempos necesarios para la conclusión de las etapas que le corresponden, construir la solución de forma tal que cumpla con los requerimientos de los usuarios finales y generar el código y las herramientas necesarias para realizar una adecuada implantación del producto final.

### **3.2.4 Pruebas**

Este grupo debe encargarse de desarrollar una estrategia de pruebas y el código necesario, en caso de que se requiera, para llevarlas a cabo. Además debe controlar el proceso de construcción del sistema mediante la realización de pruebas a los módulos que se van desarrollando, esto significa que este grupo sabrá cómo se encuentra el proyecto por el resultado de las pruebas.

### **3.2.5 Logística**

El grupo de Logística actúa en dos sentidos: funciona como una especie de “promotor de ventas”, ya que primordialmente mantiene al tanto a los usuarios

finales del avance del proyecto y los motiva para que no lo rechacen cuando llegue el momento de la implantación.

Las personas que se ubiquen en este grupo deberán actuar de la siguiente forma:

- Retroalimentación del Equipo del Proyecto al inicio; asesorándolos en aspectos administrativos y de apoyo.
- Proveer el soporte operacional con documentación técnica, para cosas tales como la actualización y configuración de plataformas; respaldos y reportes.
- Se debe preocupar por aspectos tales como: los requerimientos para la implantación, como se distribuirá el producto, proveer las condiciones necesarias para la administración y mantenimiento del proyecto a largo plazo y considerar las implicaciones de costos basados en los objetivos.

### **3.2.6 Educación del Usuario**

Debe servir como intermediario entre el usuario final y el Equipo de Proyecto, defendiendo al usuario final ante el Equipo de Proyecto, y al Equipo de Proyecto ante el usuario final. Además, debe diseñar y desarrollar los procedimientos de utilización del sistema (manuales de usuario). Finalmente, este grupo es el que se encarga de dar la capacitación adecuada al usuario final del sistema.

### **3.2.7 Combinación de roles**

Cada uno de los grupos tiene la obligación de cumplir con una meta o criterio de éxito para un proyecto. Esta situación se ilustra en la siguiente tabla:

<b>Grupo</b>	<b>Criterio de éxito que debe alcanzar</b>
Administrador del producto	Cliente satisfecho
Administrador del programa	Desarrollo y entrega del producto según los recursos con los que se dispone
Desarrollo	Desarrollo y entrega de un producto que satisfaga los requerimientos del cliente y del usuario final
Pruebas	Solución final debidamente probada
Logística	Instalación adecuada del producto final
Educación del Usuario	Usuario bien educado, es decir, que se encuentre capacitado para dar un uso óptimo al sistema que se le instaló

Tabla 1. Responsabilidades que debe cumplir cada miembro del Equipo de Proyecto.

A la hora de formar los Equipos de Proyecto, se pueden asignar varios roles a una misma persona para aprovechar mejor los recursos, sin embargo, se debe tener cuidado ya que algunos roles no se pueden combinar. Las combinaciones válidas de roles según la metodología MSF se presentan en la siguiente tabla:

	<b>Adm. del Producto</b>	<b>Adm. del Programa</b>	<b>Desarrollo</b>	<b>Pruebas</b>	<b>Educación del Usuario</b>	<b>Logística</b>
<b>Adm. del Producto</b>	—	N	N	P	P	I
<b>Adm. del Programa</b>	N	—	N	I	I	P
<b>Desarrollo</b>	N	N	—	N	N	N
<b>Pruebas</b>	P	I	N	—	P	P
<b>Educación del Usuario</b>	P	I	N	P	—	I
<b>Logística</b>	I	P	N	P	I	—

Tabla 2. Posible combinación de roles (N = No, P = Posible, I = Improbable).

Aquí se presenta un ejemplo de combinación de roles en un grupo de trabajo.



Figura 2. Ejemplo de combinación de roles.

### 3.3 Modelo propuesto para el desarrollo de sistemas

MSF propone un modelo para el desarrollo de sistemas compuesto por cuatro etapas: Visualizar, Planificar, Desarrollar y Estabilizar. En cada una de estas etapas se llevan a cabo una serie de tareas que permiten completarla, junto con un conjunto de puntos de chequeo y una reunión formal donde se revisan y aprueban los resultados para poder continuar con la siguiente etapa.

La Figura 3 ilustra las etapas del modelo propuesto para el desarrollo de sistemas.



Figura 3. Modelo propuesto para el desarrollo de sistemas.

### **3.3.1 Visualizar**

Es el período durante el cual el Equipo de Proyecto y el usuario final definen los requerimientos y los objetivos del proyecto.

Esta etapa termina cuando el Equipo de Proyecto y el usuario llegan a un acuerdo en los siguientes aspectos:

1. Los requerimientos del negocio
2. La visión y el alcance del proyecto
3. El concepto de la solución, es decir, cómo se entiende el problema y cómo se planea resolverlo, en términos generales
4. Los productos que se entregarán al final del proyecto
5. Los riesgos del proyecto.

#### **3.3.1.1 Entregables**

Al finalizar esta etapa el Equipo de Proyecto debe entregar un documento que contenga lo siguiente:

1. La visión y el alcance del proyecto, los cuales deben permitir que se describa claramente el proyecto o la solución a un nivel general
2. Una evaluación de riesgos, la cual será la primera etapa para la administración de riesgos. Esta evaluación debe incluir una identificación de cada posible riesgo, junto con el correspondiente plan de contingencia y mitigación.

3. La estructura administrativa del proyecto, es decir, ¿cómo se va a organizar el equipo de trabajo?, ¿cómo van a reportar los resultados?, ¿cómo van a realizar las reuniones necesarias?, el calendario de actividades, etc.

### 3.3.1.2 Resumen de las funciones

En la siguiente tabla se resumen las funciones de los roles del Equipo de Proyecto durante la etapa de Visualizar.

<b>Rol</b>	<b>Función</b>
Administrador del producto	Ayudar a identificar la visión, los requerimientos del negocio, los beneficios que espera el cliente y los riesgos
Administrador del programa	Establecer los objetivos, los factores de éxito y las métricas a utilizar, identificar la infraestructura necesaria y documentar la descripción general (concepto) de la solución
Desarrollo	Investigar la tecnología a utilizar y trabajar junto con el Administrador del Programa para identificar la solución técnica más factible
Educación del Usuario	Identificar el rendimiento que necesita el usuario, basándose en los diferentes perfiles de usuario que va a utilizar el sistema, desarrollar un análisis costo-beneficio para las estrategias de capacitación y hacer la documentación correspondiente a estos puntos
Pruebas	Identificar las estrategias de capacitación más convenientes de acuerdo a los objetivos del proyecto, y los riesgos de mayor incidencia asociados al desarrollo y las pruebas
Logística	Proveer las entradas necesarias para la administración y mantenimiento del proyecto a largo plazo, así como las implicaciones de costos basados en los objetivos. También es el encargado de definir los requerimientos para la implantación.

Tabla 3. Funciones del Equipo de Proyecto durante la etapa Visualizar.

### **3.3.2 Planificar**

En esta etapa se definen las especificaciones funcionales, en las que se establece un acuerdo entre el Equipo de Proyecto y el usuario clave, en aspectos como: ¿Qué es lo que se va a construir e instalar, y cómo y cuándo se hará?

Durante la etapa de Planificar hay que tener control sobre los cambios, estableciendo un marco de referencia que permita determinar:

- ¿Por qué el cambio es necesario?
- ¿Quién es responsable por los cambios?
- ¿Cuál será el impacto de los cambios?
- ¿Cómo se le dará seguimiento a los cambios?

Cuando se planifica es importante tener en mente las metas. De otra forma no se podría estar seguro de la fecha de conclusión y si el resultado es el deseado.

#### **3.3.2.1 Entregables**

Al finalizar esta etapa el Equipo de Proyecto deberá chequear que se obtengan los siguientes productos:

1. Borrador de las especificaciones funcionales
2. Borrador del Plan Maestro del Proyecto
3. Borrador del cronograma de actividades del Plan Maestro del Proyecto
4. Ambiente de desarrollo debidamente instalado.

El documento del diseño de la solución deberá ser uno de los primeros documentos de la especificación funcional creados durante la fase de Planificar.

Este documento debe incluir el diseño de las salidas de los procesos y debe contener suficiente información para planificar y establecer tiempos.

La Tabla 4 presenta las funciones de cada rol durante la etapa de Planificar.

<b>Rol</b>	<b>Función</b>
Administrador del Producto	Diseño conceptual, análisis de las necesidades del negocio y del usuario final, presupuesto del proyecto
Administrador del Programa	Especificación funcional, Plan Maestro del Proyecto
Desarrollo	Evaluación de la tecnología, diseño físico, Plan de Desarrollo, cronograma de trabajo
Educación del Usuario	Educación del usuario, comunicación de resultados, Plan de Pruebas de utilidad
Pruebas	Evaluación del diseño, Plan de Pruebas en general, cronograma de pruebas
Logística	Evaluación del diseño, Plan de Capacitación, de Implantación, de Seguridad, y cronograma de actividades.

Tabla 4. Funciones del Equipo de Proyecto durante la etapa de Planificar.

### **3.3.3 Desarrollar**

En esta etapa el Equipo de Proyecto construye y prueba la solución. Después de las pruebas se debe verificar que los detalles para liberar la versión estén en orden.

Esta etapa termina cuando el Equipo de Proyecto y el usuario concuerdan en cuanto a:

1. El resultado de la solución
2. La divulgación y documentación necesarias para iniciar el proceso de capacitación

### 3. El punto de congelación.

El punto de congelación es el punto de la etapa de desarrollo donde el Equipo de Proyecto decide no aceptar más solicitudes de nuevos requerimientos ni de cambios que no representen la corrección de algún error.

#### 3.3.3.1 Entregables

Al finalizar esta etapa el Equipo de Proyecto debe tener:

1. El material necesario para realizar la capacitación
2. Comunicación o divulgación de resultados; ¿quiénes, dónde y cuándo participarán en la capacitación y la instalación?
3. El procedimiento para realizar la implantación
4. La documentación y recursos necesarios para realizar la implantación y el soporte a los usuarios del nuevo sistema

#### 3.3.3.2 Resumen de las funciones

La Tabla 5 resume las funciones del Equipo de Proyecto durante esta etapa.

<b>Rol</b>	<b>Función</b>
Administrador del producto	Verificar que las expectativas del cliente y del usuario se cumplan en todo momento
Administrador del programa	Administrar la especificación funcional, dar seguimiento al avance del proyecto, mantener los planes actualizados
Desarrollo	Desarrollar la solución y la documentación correspondiente
Educación del usuario	Dar la capacitación, mantener el plan de capacitación actualizado
Pruebas	Probar la solución, documentar las pruebas y sus resultados, mantener actualizado el plan de pruebas
Logística	Tener preparada la lista con todos los elementos necesarios para hacer la instalación de forma adecuada.

Tabla 5. Funciones del Equipo de Proyecto durante la etapa Desarrollar.

### **3.3.4 Estabilizar**

Es el período durante el cual el Equipo de Proyecto implanta la solución en todos los lugares acordados asegurando su estabilidad y utilización.

La etapa de Estabilizar termina cuando el Equipo de Proyecto y el usuario llegan a un acuerdo en los siguientes aspectos:

1. La estabilidad de la solución, la cual debe contener las características o funciones más importantes solicitadas por el cliente y el usuario
2. El traslado del sistema a los usuarios
3. Los criterios de aceptación
4. Clausura del proyecto.

#### **3.3.4.1 Entregables**

Al finalizar esta etapa el Equipo de Proyecto debe contar con:

1. Las últimas versiones de todos los documentos que se generaron durante todas las etapas
2. Reporte de clausura del proyecto que debe contener la última versión del enunciado de la visión, de la especificación funcional y del Plan Maestro del Proyecto. Además, debe contener datos que demuestren la satisfacción del usuario y un resumen de las indicaciones para la siguiente versión.

#### **3.3.4.2 Resumen de las funciones**

En la siguiente tabla se resumen las funciones de los roles del Equipo de Proyecto durante la etapa de Estabilizar.

<b>Rol</b>	<b>Función</b>
Administrador del Producto	Promoción, retroalimentación, evaluación y firma de registros
Administrador del Programa	Comparación de los alcances de la solución solicitados por el cliente y usuario, contra los que se obtuvieron, administrar la estabilización de la solución
Desarrollo	Resolución de problemas, intensificación del soporte a usuarios
Educación del Usuario	Capacitación, administración del calendario de capacitación
Pruebas	Pruebas de rendimiento, identificación de problemas
Logística	Administración de la implantación, aprobación de cambios en esta etapa

Tabla 6. Funciones del Equipo de Proyecto durante la etapa de Estabilizar.

### **3.4 Definición de planes para un proyecto**

MSF propone la creación de una serie de planes que vendrán a ordenar el proceso de desarrollo de sistemas desde sus inicios. Según esta metodología debe existir un plan para presupuesto, seguridad, adquisición de equipos, capacidad, divulgación, pruebas, implantación de un piloto, implantación general, capacitación y finalmente, un plan para el proyecto en general.

A continuación se describe brevemente el contenido que MSF propone para cada uno de los planes citados.

#### **3.4.1 Plan de Presupuesto**

Para construir este plan debe hacerse un estudio de los costos en los que se va a incurrir para desarrollar el proyecto. Deben identificarse los costos esperados y las limitaciones de costos de las siguientes fuentes:

- Especificación funcional

- Otros planes del proyecto (implantación, piloto, pruebas, capacitación, divulgación, capacidad, seguridad)
- Expectativas del usuario

Además deben evaluarse las opciones de compra o alquiler de equipo, en caso de que este se requiera y contratación o desarrollo interno del proyecto, para ver cuál de las opciones resulta más factible para la institución.

### **3.4.2 Plan de Seguridad**

Este plan debe desarrollarse con base en la evaluación de riesgos. Debe servir para asegurar que la integridad de los datos, de los recursos y de los servicios se mantendrá durante todo el proyecto.

En el Plan de Seguridad se describe:

- ¿Cómo se establecerán y mantendrán las directrices de seguridad?
- ¿Qué acciones deberán tomarse para mitigar algún riesgo en ausencia del establecimiento de directrices?
- ¿Qué medidas internas de seguridad deberán tomarse si las medidas de seguridad establecidas entran en conflicto con la finalización satisfactoria del proyecto?

El Plan de Seguridad asegura que los datos, recursos y la integridad de los servicios se mantendrán durante el proyecto. El plan debe describir con claridad

los procedimientos a seguir en caso de que la integridad de la solución se vea afectada.

### 3.4.3 Plan de Adquisición de Equipos

Cuando el hardware o el software se deben adquirir como parte de la solución, hay factores clave de compra que afectan mucho la logística de la implementación y el costo de la solución. Con el fin de determinar cuál es la mejor forma de hacer la compra y la distribución, a continuación se exponen algunas consideraciones:

<b>Consideraciones de adquisición de equipo y programas</b>	<b>Consideraciones de facilidades físicas</b>
Contratos de adquisición. Permiten el abastecimiento de equipo, su almacenaje y el montaje de componentes, en diferentes configuraciones	Facilidades que permite la edificación. En muchas infraestructuras la instalación de proyectos, provoca que se abran, reconfiguren o cierren sitios de trabajo para el usuario final. A veces los cambios conexos son conducidos por los requerimientos de la solución (por ejemplo el reemplazar el cableado viejo; redes LAN/WAN; servidores, etc.), pero frecuentemente estos cambios conexos se manejan como proyectos separados. Cualquiera sea el caso los cambios conexos en las instalaciones incluyen comúnmente cambios en los componentes de infraestructura que se requieren para instalar con éxito la solución.
Orden de procesamiento	
Preconfiguración de hardware y software	
Almacenamiento y montaje hasta que pueda ser recibido	
Recepción y almacenaje hasta su instalación	
Eliminación de equipo obsoleto	

Tabla 7. Plan de Adquisición de Equipos.

### 3.4.4 Plan de Capacidad

Este Plan plantea un curso de acción para asegurar que la solución se va a soportar y se va a utilizar de una manera aceptable por parte de los usuarios.

También incluye medidas para asegurar que el rendimiento de los sistemas existentes no se degrada significativamente.

Aspectos para determinar cómo se debe enfocar el Plan de Capacidad:

- ¿Cuánto tráfico adicional generará la aplicación?
- ¿Cómo afectará a los usuarios este tráfico adicional?
- ¿Son capaces las redes actuales de manejar las expectativas de uso?
- ¿Serán necesarios servidores adicionales?
- ¿Qué equipos y servicios pueden ser requeridos para incrementar la capacidad de la red y el sistema?

### **3.4.5 Plan de Divulgación o Comunicación**

En la mayoría de los proyectos, el éxito no es solamente el resultado de una buena solución técnica, sino también su mercadeo y comunicación de avances y resultados. Un verdadero Plan de Comunicación motiva al usuario y le permite contribuir creándole conciencia de lo que sucede y le ayuda a prepararse para responder apropiadamente para recibir la solución.

El Plan de Divulgación debe contemplar la audiencia hacia la cual va dirigido el proyecto, es decir, debe tener en cuenta a todos los clientes y usuarios finales del sistema. Además debe incluir una descripción de los medios que se van a utilizar para divulgar la información, así como los tipos de mensajes que se van a enviar a cada tipo de usuario o cliente.

### **3.4.6 Plan de Pruebas**

El Plan de Pruebas plantea la estrategia que el equipo de proyecto usará para probar la solución o resultados que se vayan generando durante las etapas del ciclo de vida. Este incluye tipos de pruebas concretas, las áreas que específicamente se probarán, los criterios de aceptación para las pruebas y la información sobre los recursos (equipo y personas) requeridos para efectuar las pruebas.

También debe contener el procedimiento para realizar y controlar cambios en el proyecto, en caso de que las pruebas generen resultados no esperados.

### **3.4.7 Plan de Implantación de un Piloto**

El piloto es la primera oportunidad para instalar el sistema o solución en producción, con un grupo controlado de usuarios. En muchos casos los sucesos del piloto determinan que tan rápidamente se procederá con la siguiente etapa o con el resto de la instalación.

De previo a su ejecución se debe establecer el número de personas, las métricas y el alcance del mismo, es decir, si se va a instalar solo una parte del proyecto, o solo se van a poner a trabajar algunas funcionalidades del mismo.

### **3.4.8 Plan de Implantación General**

Para realizar una implantación adecuada se debe contar con una estrategia que indique paso a paso: ¿cómo se va a realizar la implantación?, ¿cuántos despachos?, ¿en qué orden?, ¿cuánto tiempo se va a durar?, ¿cuántas personas

del Departamento de Tecnología de Información van a participar y qué van a hacer?, ¿qué recursos se van a necesitar y de dónde se obtendrán?.

#### **3.4.9 Plan de Capacitación**

El Plan de Capacitación debe contener la descripción de los medios que se utilizarán para capacitar a las personas que utilizarán el nuevo sistema. Algunos de los factores que pueden influir en cómo se haga la capacitación son los siguientes: tiempo, dinero, impacto de la solución en el usuario final, impacto de la solución en el administrador de red, disponibilidad de recursos y especialistas en capacitación.

#### **3.4.10 Plan Maestro del Proyecto**

El Plan Maestro del Proyecto debe contener al menos lo siguiente:

- Hoja de Aprobaciones: esta hoja sirve para darle más formalidad al documento, indicando el nombre de las personas (Administrador del Producto, Administrador del Programa) que revisaron y aprobaron el Plan del Proyecto
- Tabla de Contenidos
- Introducción: debe describir en forma general de qué se trata el proyecto cuya planificación se describe en el documento, los objetivos generales y los alcances del proyecto.
  - Referencias: en esta parte debe detallarse la bibliografía de todos los documentos que se hayan utilizado para desarrollar el plan

- Definiciones y abreviaturas: aquí se debe ubicar la definición de todos los términos que puedan resultar desconocidos para los lectores del documento y resulten necesarios para la comprensión del mismo. También debe incluirse el significado de las abreviaturas que se utilicen en el documento.
- Organización del Proyecto: en esta sección se debe especificar cuál es la estructura del grupo que va a trabajar en el proyecto, junto con la descripción de la función que cumplirá cada miembro.
- Proceso Administrativo: aquí debe describirse el procedimiento que se utilizará para administrar los riesgos del proyecto y los planes de contingencia que se tomarán para mitigar el impacto de los riesgos.
- Proceso Técnico: aquí se deben especificar las metodologías de desarrollo a utilizar tales como diseño orientado a objetos, desarrollo en n capas, desarrollo por componentes, uso de estándares de calidad, etc. Se deben indicar los lenguajes de programación, los manejadores de bases de datos y los sistemas operativos que se utilizarán para el desarrollo del proyecto. También se deben describir las herramientas que se utilizarán para planificar, diseñar, y probar (Power Designer, Project, Word, Excel, etc.). De igual forma, se debe hacer una evaluación previa del equipo y del software necesario para instalar el sistema.
- Cronogramas, presupuestos y productos: en esta sección se especificarán los productos que se deben entregar al final de cada etapa de desarrollo del sistema, junto con el cronograma y el presupuesto que se requiere para completar el proyecto.

## **CAPÍTULO IV**

### **4. MARCO METODOLÓGICO**

#### **4.1 Selección del proyecto piloto para aplicar la metodología**

Para seleccionar el sistema sobre el cual se pudiera aplicar la metodología se tomaron en cuenta varios aspectos. Por ejemplo, los sistemas que ya se encontraban en una etapa avanzada de su desarrollo ya no eran susceptibles de aplicarles una metodología, pues eso podría más bien causar retrasos en su desarrollo.

Después de valorar las ventajas y desventajas de los diferentes sistemas que se encontraban en desarrollo y por desarrollar, se tomó la decisión de utilizar como plan piloto el Sistema de Control de Automóviles (SCA), considerando que presentaba las siguientes ventajas:

- Es un sistema de pequeña a mediana complejidad
- Estimamos una duración aproximada para su desarrollo e implantación en unos 5 meses, tomando en cuenta la aplicación de una nueva metodología
- Para el tiempo en que se iniciaba este proyecto, se disponía del recurso humano necesario para iniciar el desarrollo de este sistema, tomando en consideración los diferentes roles que establece la metodología

- Los analistas designados para los diferentes roles fueron muy receptivos dado que ya conocían la metodología gracias al curso que se les había impartido y se mostraron muy dispuestos a realizar el trabajo de la mejor manera y abiertos al aprendizaje
- El sistema es estratégico en el sentido de que era una necesidad manifestada desde hacía algún tiempo, pero que no había podido ser atendida por el Departamento de Tecnología de Información debido a la falta de recursos
- El usuario manifestó todo su apoyo al desarrollo del sistema y se mostró en la mejor disposición de colaborar en lo que requiriese su participación
- Involucra pocos usuarios por lo que era de esperar, se pudiera dar un trato más personalizado a la hora de dar la capacitación y durante el proceso de implantación.

Por todas estas razones, es que se seleccionó el Sistema de Control de Automóviles como el proyecto piloto para aplicar esta metodología.

#### **4.2 Sistema de Control de Automóviles (SCA)**

El Sistema de Control de Automóviles nació como iniciativa del Subjefe del Departamento de Servicios Generales, bajo cuya responsabilidad esta la Sección de Transportes Administrativos, usuarios principales del sistema.

La Sección de Transportes Administrativos tiene bajo su responsabilidad la administración de alrededor de 30 vehículos de diferentes marcas y modelos. Estos vehículos se utilizan para trasladar personal de las oficinas judiciales de San José y su periferia, a realizar sus funciones por todo el país.

Su asignación vehicular es aún mayor; sin embargo, varios de estos vehículos han sido asignados a ciertas oficinas, debido a que por la naturaleza del trabajo de estas oficinas, demandan un uso muy regular de vehículos.

La solicitud al Departamento de Tecnología de la Información se realizó debido a la imperiosa necesidad de contar con un sistema de control en el que se tuviera acceso a una base de datos que supliera información referente a las especificaciones de los vehículos, el itinerario de trabajo, las reparaciones que recibe cada uno y el mantenimiento preventivo que se les practica.

En el momento de la solicitud, las debilidades de control eran preocupantes porque se consideraba que el mismo personal, los choferes, podían evadir responsabilidades e incluso incurrir en acciones inconvenientes. Además, no existía control sobre el mantenimiento de las unidades.

Los registros eran totalmente rudimentarios, ya sea porque se llevaban en forma manual (en cuadernos unos y en files otros), como también porque se llevaban en archivos de procesadores de palabras o de hojas de cálculo instalados en microcomputadores.

Luego de un estudio preliminar por parte del Equipo de Desarrollo, se decidió desarrollar la aplicación en el lenguaje Visual Basic, con una base de datos en Access. El requerimiento básico de equipo consiste de microcomputadores que soporten como mínimo el ambiente Windows 95.

El sistema se desarrolló para operar solamente en la Sección de Transportes Administrativos ya citada, sin embargo, es evidente la necesidad de llevar igual control con los vehículos destinados al transporte de los señores Magistrados, el Organismo de Investigación Judicial y demás áreas que administran vehículos, pues esto responde a un principio de sana administración que no debe verse en forma aislada.

Como apoyo a lo anterior, se cita a título de ejemplo un caso reciente de un vehículo del Área de Transporte de Magistrados al cual se le fundió el motor. La agencia de estos vehículos manifestó que a dicha unidad nunca se le había practicado un cambio de aceite, situación que no se pudo comprobar debido justamente a la falta de estos registros y controles.

### **4.3 Alcances del Sistema de Control de Automóviles**

A continuación se citan los alcances del sistema que se establecieron al momento de hacer la etapa de análisis.

1. Contar con una base de datos actualizada, que contenga información de los vehículos, reparaciones que recibe cada uno y mantenimiento preventivo que se les practica.
2. Apoyar al Departamento de Proveduría en la compra de repuestos para vehículos, proporcionándole información oportuna y confiable.
3. Controlar la cantidad y tipo de accesorios y herramientas de cada vehículo, para así poder establecer responsabilidades en caso de pérdida de las mismas.
4. Controlar el mantenimiento preventivo (cambio de aceite) de los automóviles, para así evitar posibles daños por falta de mantenimiento.
5. Llevar un registro actualizado de la capacidad de aceite de cada vehículo.
6. Controlar las reparaciones que solicitan los choferes asignados a cada unidad.
7. Generar reportes diversos para los efectos de control que inspiraron el sistema y para solventar los requerimientos de informes que solicitan a la Sección de Transportes Administrativos.
8. Dotar a los usuarios de un manual que los guíe en la forma de registrar los datos y operar el sistema en general.

## 4.4 Fuentes e instrumentos utilizados

### 4.4.1 Observación directa

*“La observación directa se refiere a la manera de reunir datos primarios observando a usuarios, hechos y situaciones pertinentes”.*<sup>7</sup>

*“La observación consiste en el registro sistemático, válido y confiable de comportamiento o conducta manifiesta”.*<sup>8</sup>

Es la acción de observar, de mirar detenidamente. La observación tiene dos sentidos: el procedimiento de mirar detenidamente, o sea, en sentido amplio, el experimento, el proceso de someter conductas de algunas cosas a condiciones manipuladas de acuerdo con ciertos principios para llevar a cabo la observación; pero también significa, el conjunto de cosas observadas, el conjunto de datos y el conjunto de fenómenos.

En este proyecto, la observación directa se utilizó como instrumento para verificar el trabajo de los analistas, en su mismo lugar de trabajo, durante las diferentes etapas de desarrollo del sistema.

### 4.4.2 Revisión documental

*“Se refiere a la consulta de documentos privados que tiene la institución, que aportarán información relevante y fundamentarán argumentos que eventualmente se mencionen en la investigación”.*<sup>9</sup>

---

<sup>7</sup> Kotler Philip. *Mercadotecnia*. México: Prentice-Hall. 1996; p. 134

<sup>8</sup> Hernández, Roberto y otros. *Metodología de la Investigación*. México: Mc Graw Hill. 1998; pp.309-310.

<sup>9</sup> Pardinás, Felipe. *Metodología y Técnicas de Investigación en Ciencias Sociales*. México: Editorial XXI.

Se utilizó la revisión documental que viniera a aportar información relevante para la investigación. Se revisaron documentos tales como: el manual *“Principles of Infrastructure Deployment”* que entregó Microsoft como parte del curso de capacitación que impartió, oficios elaborados por el Departamento de Informática (hoy Departamento de Tecnología de Información), donde se describen las funciones que realiza el Departamento y diversos oficios y documentación facilitada por la Sección de Transportes Administrativos y el Departamento de Servicios Generales, en los que se describen funciones de la Sección de Transportes Administrativos.

#### **4.4.3 Revisión de registros**

*“Los registros proporcionan actualizaciones periódicas de lo que está sucediendo en la institución”.*<sup>10</sup>

En este caso se revisaron registros que se mantienen sobre el mantenimiento y las reparaciones que han tenido las diferentes unidades (vehículos) con que cuenta la Sección de Transportes Administrativos del Departamento de Servicios Generales.

#### **4.4.4 Revisión bibliográfica**

Se realizó una revisión en diferentes fuentes bibliográficas tales como libros, revistas, leyes y la red mundial Internet.

---

<sup>10</sup> D.S. Tull y D. I. Hawkins. *Marketing Research*. Estados Unidos: Macmillan Inc. 1990.

Debido a la amplitud del tema y a la gran disponibilidad de material, fue necesaria una amplia revisión bibliográfica. En el transcurso del proyecto, se debieron descartar algunas fuentes para enfocar la revisión en temas específicos como: Análisis y Diseño de Sistemas, Administración de Proyectos, Proyectos de Desarrollo de Software, Metodología MSF, Ingeniería de Software y Modelos de Gestión de Proyectos de Software.

#### **4.4.5 Reuniones de trabajo**

Durante el desarrollo del proyecto, y como parte de las mismas labores de la Sección de Sistemas de Información, semanalmente se realizaron reuniones de trabajo con el equipo de Analistas designado para este sistema.

En esas reuniones se pudo ir revisando el avance y solventando los problemas que se presentaban; asimismo se valoraban los requerimientos de recursos que iban surgiendo de parte del equipo de trabajo, a fin de hacer las previsiones necesarias para las etapas siguientes.

Estas reuniones sirvieron como retroalimentación entre los integrantes del Equipo del Proyecto, pues en ellas cada uno tenía la oportunidad de externar su parecer sobre la metodología utilizada, su rol o roles dentro del equipo y sugerencias u observaciones con el propósito de mejorar el proceso de desarrollo del proyecto en general.

## 4.5 Procedimientos de trabajo

### 4.5.1 Etapas de la metodología

Con el propósito de ilustrar la metodología que se utilizó para realizar este proyecto de tesis, se hace aquí una breve referencia de los procedimientos de trabajo que se utilizaron durante cada una de las etapas que propone MSF para realizar el análisis, diseño, e implantación de los sistemas de información.

En el Capítulo V. ANÁLISIS DE RESULTADOS, se explica con nivel de detalle, cómo se llevó a cabo todo el trabajo y los resultados obtenidos.

#### 4.5.1.1 Conformación del Equipo del Proyecto

Para el desarrollo de este proyecto se integró un equipo de trabajo conformado por 5 personas, quienes desempeñaron los siguientes roles:

<b>Puesto</b>	<b>Roles</b>
Jefe de la Sección de Sistemas de Información	Administrador del Producto
Profesional en Informática 3	- Administrador del Programa - Logística
Profesional en Informática 2	Desarrollo
Profesional en Informática 1	Desarrollo
Profesional en Informática 2	- Pruebas - Educación del Usuario

Tabla 8. Conformación del Equipo del Proyecto.

#### **4.5.1.2 Primera etapa: Visualizar**

Para la primera etapa, Visualizar, el equipo en conjunto definió la visión general de la solución. Los Analistas de Desarrollo definieron una versión preliminar de los requerimientos del proyecto que luego se afinaron con el aporte de los demás integrantes; lo que sí se tenía claro era la fecha en que se requería el producto final, para finales del mes de febrero del 2002. Inicialmente los Analistas de Desarrollo definieron los posibles riesgos y restricciones que podían llegar a afectar el proyecto, aspectos que también se afinaron con el aporte de todo el equipo y se elaboró un cronograma inicial para el desarrollo de todo el proyecto.

#### **4.5.1.3 Segunda etapa: Planificar**

Durante la segunda etapa, Planificar, básicamente los Analistas de Desarrollo trabajaron en elaborar un Cronograma de Trabajo más detallado, un Plan de Desarrollo, el diseño físico y evaluar la tecnología existente. Todos estos aspectos fueron valorados en reuniones con el Administrador del Programa y Administrador del Producto, y de esta forma se enriquecieron los productos y se elaboraron un poco más.

#### **4.5.1.4 Tercera etapa: Desarrollar**

La tercera etapa, Desarrollar, fue la que consumió la mayor parte del tiempo. Aquí se desarrollaron la mayoría de los planes y la documentación.

Los Analistas de Desarrollo elaboraron la solución y la documentación necesaria. El Analista encargado de las Pruebas y Capacitación elaboró el Plan de

Capacitación y realizó las pruebas con la supervisión del Administrador del Programa y Administrador del Producto.

En un afán de acercar más al usuario y aprovechando su buena disposición a colaborar en el desarrollo del sistema, se le instaló una versión prototipo del sistema y él lo fue probando indicando sus observaciones a los Analistas de Pruebas y Desarrollo, quienes fueron corrigiendo los errores u observaciones en un proceso iterativo.

Lo más rescatable de esta etapa es que se generó bastante documentación que sirvió de apoyo para la etapa siguiente y de hecho servirá como referencia en lo sucesivo para los sistemas que se sigan desarrollando en el Departamento de Tecnología de Información.

#### **4.5.1.5 Cuarta etapa: Estabilizar**

En esta etapa, se le instaló la solución al usuario en forma definitiva, los Analistas de Desarrollo se dedicaron a dar resolución a los problemas detectados y en consecuencia se intensificó el soporte al usuario. Se impartió la capacitación y se entregó el proyecto en esta primera etapa, el acuerdo a que se llegó con el usuario es que las nuevas funcionalidades se dejarán para una nueva versión que se desarrollará posteriormente.

#### **4.5.2 Diseño de los planes**

Para el diseño de los planes, el sustentante como Jefe de la Sección de Sistemas

de Información, elaboró una versión preliminar de los documentos de Análisis y Diseño, del Manual del Usuario y de los esquemas estándar para los planes de Capacitación, Implantación, Divulgación, Pruebas, Presupuesto, Seguridad, Contingencia, Migración de datos y el Plan Maestro del Proyecto.

Estos documentos fueron sometidos a la revisión de algunos compañeros Analistas de la Sección de Sistemas de Información, quienes formularon algunas observaciones y aportes que sirvieron para mejorar la nueva versión.

Los Analistas que conformaron el Equipo de Proyecto del Sistema de Control de Vehículos tomaron el esquema general de los planes como referencia y generaron los planes específicos para este sistema. Estos planes fueron revisados y corregidos tanto por el Administrador del Programa como por el Administrador del Producto.

El resultado de la aplicación de las etapas de la metodología MSF y el contenido de los planes se presenta con mayor nivel de detalle en el próximo capítulo.

## CAPÍTULO V

### 5. ANÁLISIS DE RESULTADOS

En este capítulo se presenta el análisis de los resultados obtenidos de la aplicación de la metodología MSF en el desarrollo e implementación del Sistema de Control de Automóviles. Se explican aquí los planes que se desarrollaron y de hecho servirán como estándares en lo sucesivo para el desarrollo de sistemas, el resultado de la aplicación de las etapas de la metodología MSF en el sistema seleccionado, y también se sugiere una Guía de Uso de la Metodología en el Poder Judicial.

#### 5.1 Aplicación de las etapas de la metodología en el Proyecto Piloto

##### 5.1.1 Primera etapa: Visualizar

En esta primera etapa, todo el Equipo de Proyecto elaboró la visión general de la solución que se define como:

*“Dotar a la Sección de Transportes Administrativos de un sistema de información que permita llevar el control de las reparaciones, accesorios, mantenimiento preventivo, consumo de combustible y agenda de cada una de las unidades (vehículos) con que cuenta la Sección”.*

#### Evaluación de Riesgos

Como Evaluación de Riesgos y por tratarse de un proyecto de mediana complejidad, se definieron los siguientes riesgos:

<b>Etapa</b>	<b>Código</b>	<b>Riesgo</b>	<b>Consecuencia</b>
Visualizar	R01	Que no se identifiquen todos los requerimientos del usuario.	Posible retraso en el desarrollo del proyecto al tener que regresar a la etapa de definición de requerimientos.
Planificar	R02	Que no se estimen bien los costos que implica el proyecto.	Falta de recursos que va a requerir el usuario.
	R03	Que no se planifiquen bien los recursos necesarios.	Retraso en el desarrollo del proyecto debido a la falta de recursos humanos o materiales.
	R04	Que no se proporcione el hardware necesario	Posible suspensión del proyecto o retraso en su desarrollo.
	R05	Que la infraestructura de red no funcione adecuadamente para soportar el sistema	Retraso en la implantación del proyecto.
Desarrollar	R06	Que no se incluyan todos los requerimientos que fueron identificados durante la etapa de Visualizar.	Insatisfacción del usuario.
	R07	Que se tome al personal designado para el Equipo del Proyecto para otras funciones.	Retraso en el desarrollo e implantación del proyecto e insatisfacción del usuario.
	R08	Que se retrase la etapa de pruebas por falta de la infraestructura necesaria para realizarlas.	Posible retraso en la implantación del sistema.
	R09	Que los programas resultado no correspondan con los requerimientos seleccionados para la versión correspondiente.	Retraso en el desarrollo del proyecto al tener que regresar a las etapas de Desarrollar y Planificar.
Estabilizar	R10	Que no se asigne el equipo correspondiente.	Retraso en el desarrollo del proyecto e insatisfacción del usuario.
	R11	Que los procesos de migración no trasladen toda la información de las bases de datos actuales por incompatibilidad de los campos.	Mayor trabajo para el usuario al tener que digitar la información.

Tabla 9. Posibles riesgos para el proyecto.

### Valoración de los riesgos

En la siguiente tabla, se toman los riesgos identificados en la Tabla 9, se les asigna la *Probabilidad* de ocurrencia y el *Impacto* y se calcula la *Severidad* de cada uno. El *Impacto* se refiere al peso que podría tener sobre el proyecto la concretización de cada riesgo, y se mide con una escala de 0 a 10. La *Probabilidad* de que ocurra el riesgo también se mide con una escala de 0 a 10.

La *Severidad* se refiere al peligro que constituye ese riesgo para el proyecto, y se calcula multiplicando la *Probabilidad* por el *Impacto*.

<b>Código del riesgo</b>	<b>Probabilidad</b>	<b>Impacto</b>	<b>Severidad</b>
R04	9	10	90
R10	8	10	80
R08	8	10	80
R09	8	10	80
R07	7	8	56
R03	5	8	40
R06	5	6	30
R11	4	7	28
R05	3	9	27
R01	2	10	20
R02	4	5	20

Tabla 10. Valoración de los posibles riesgos para el proyecto.

### Control y supervisión de los riesgos

Para cada uno de los riesgos identificados en el apartado anterior, se definió un Plan de Mitigación, un Plan de Contingencia y un Responsable para ejecutarlos. Estos se presentan en la siguiente tabla.

Tabla 11. Control y supervisión de los posibles riesgos del proyecto.

<b>Riesgo</b>	<b>Severidad</b>	<b>Plan de Mitigación</b>	<b>Plan de Contingencia</b>	<b>Responsable</b>
R04	90	Convencer a las Autoridades Judiciales de la importancia del proyecto y mantenerlos informados de los avances del mismo	Suspenderlo, ya que no se podría realizar el proyecto. Disminuir el número de Analistas asignado al Equipo del Proyecto.	Administrador del Producto
R10	80	Hacer la solicitud de equipo desde el inicio, para prever el proceso de compra, si fuese necesario	Tomar el equipo de los equipos para redistribución	Jefe del Departamento de Tecnología de Información
R08	80	Incluir más tiempo para la etapa de pruebas en el cronograma de actividades, para cubrir esta clase de retrasos	Utilizar el tiempo de holgura que se incluyó en esta etapa	Administrador del Producto
R09	80	Al final de cada etapa se deben revisar los resultados obtenidos contra los requerimientos planteados en la etapa de Visualizar	Devolverse a las etapas de Desarrollar y Planificar para corregir el error	Equipo del Proyecto
R07	56	Planificar el manejo de los recursos humanos de forma tal que se pueda contar con la cantidad de Analistas necesarios para cubrir las necesidades de los otros proyectos, sin tener que utilizar los recursos de este proyecto	El Jefe del Departamento o el Jefe de la Sección de Sistemas de Información deberá comunicar el retraso a los usuarios	Jefe del Departamento de Tecnología de Información, Jefe de la Sección de Sistemas de Información
R03	40	Realizar un Plan Maestro del Proyecto suficientemente preciso, que asegure la definición de todos los recursos que se van a necesitar	Incluir la cantidad de personal necesario o extender el cronograma. Si falta	Equipo del Proyecto, Jefe Sección de Sistemas de Información, Jefe Sección

			capacidad en el equipo, gestionar la actualización de los componentes necesarios	de Soporte Técnico
R06	30	Al final de cada etapa se deben revisar los resultados obtenidos contra los requerimientos planteados	Incluir los requerimientos faltantes en la siguiente versión	Equipo del Proyecto
R11	28	Identificar los campos de las bases de datos actuales que pueden ser trasladados	Que el usuario digite nuevamente la información	Equipo del Proyecto
R05	27	Certificar la red antes de que se implante la primera versión del proyecto	Se retrasa la implantación del proyecto	Jefe de la Sección de Soporte Técnico
R01	20	Dedicar a la identificación de requerimientos todo el tiempo que se requiera, hasta asegurarse de que los requerimientos fueron interpretados correctamente y presentar los resultados a los usuarios para su revisión	Devolverse a la etapa de Visualizar para ver cuáles requerimientos no fueron identificados	Equipo del Proyecto
R02	20	Dedicar suficiente tiempo a la realización del estudio de requerimientos, para tener clara la cantidad y tipo de recursos que necesita el usuario	Si hace falta equipo, se debe distribuir entre el personal que más lo requiera	Jefe del Departamento de Tecnología de Información, Equipo del Proyecto

Tabla 11. Control y supervisión de los posibles riesgos del proyecto.

### **Estructura administrativa del proyecto**

Para el desarrollo de este proyecto se integró un equipo de trabajo conformado por 5 personas, quienes desempeñaron los siguientes roles:

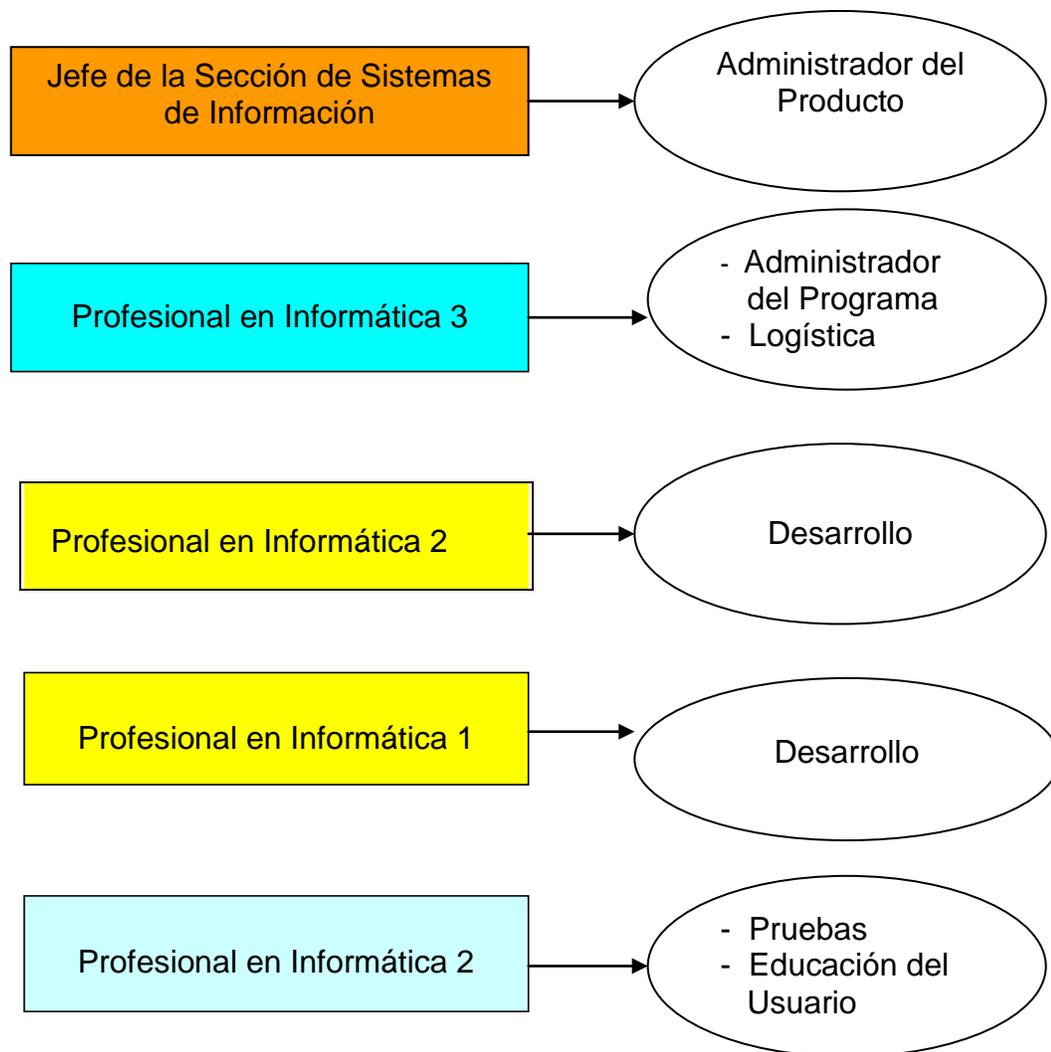


Figura 4. Conformación del Equipo del Proyecto.

Para reportar los resultados, se definió que durante el desarrollo del proyecto, y como parte de las mismas labores de la Sección de Sistemas de Información, semanalmente se realizarían reuniones de trabajo con el Equipo de Analistas designado para este proyecto.

En estas reuniones se pudo ir revisando el avance y solventando los problemas que se presentaban; asimismo se valoraban los requerimientos de recursos que iban surgiendo de parte del equipo de trabajo, a fin de hacer las previsiones necesarias para las etapas siguientes.

Estas reuniones sirvieron como retroalimentación entre el Jefe de la Sección, el Líder del Proyecto y los Analistas, pues en ellas cada uno tenía la oportunidad de externar su parecer sobre la metodología utilizada, su rol o roles dentro del equipo y sugerencias u observaciones con el propósito de mejorar el proceso de desarrollo del proyecto en general.

Se estableció la elaboración de Informes de Avance que el Equipo del Proyecto entregaba en cada reunión semanal. Estos informes eran dirigidos al Jefe de la Sección de Sistemas de Información y especificaban:

- Periodo que cubre el avance
- Tareas concluidas en el periodo
- Tareas en proceso al momento de finalizar el periodo
- Tareas por iniciarse en el siguiente periodo
- Principales inconvenientes enfrentados
- Proyección de la situación y recomendaciones para el avance del proyecto.

Adicionalmente, el Administrador del Programa tenía la responsabilidad de establecer las reuniones que estimara necesarias con el Equipo del Proyecto y con los usuarios, para levantar la información requerida para el desarrollo del sistema y para visualizar y solucionar cualquier inconveniente o problema presentado.

### **Calendario de actividades**

El Equipo del Proyecto elaboró el Calendario de Actividades que fue sometido a la

revisión del Jefe de la Sección de Sistemas de Información. Las observaciones fueron incorporadas y se obtuvo el cronograma que se presenta en el Apéndice 1: Cronograma de Actividades.

### **5.1.2 Segunda etapa: Planificar**

Durante la segunda etapa, Planificar, básicamente los Analistas de Desarrollo trabajaron en elaborar un Cronograma de Trabajo más detallado, el diseño físico y evaluar la tecnología existente. Todos estos aspectos fueron valorados en reuniones con el Administrador del Programa y Administrador del Producto, y de esta forma se enriquecieron los productos.

Como ventaja se puede indicar que en este Departamento siempre se cuenta con el ambiente de desarrollo debidamente instalado, ya que cada Analista cuenta con una microcomputadora con lo último en tecnología.

Aquí se puede hacer el desarrollo y todas las pruebas que se requieran antes de llevar los sistemas donde el usuario.

También, durante esta etapa el Administrador del Producto elaboró las guías para la Elaboración de un Plan de Presupuesto y Elaboración de un Plan de Seguridad; estas fueron sometidas a la revisión del Equipo del Proyecto quienes hicieron sus observaciones que a su vez fueron incorporadas. Estas guías generales se presentan en el Apéndice 2: Guías para la elaboración de los planes.

Tomando como referencia estas guías se elaboró también el Plan de Presupuesto

y Plan de Seguridad para el Sistema de Control de Automóviles.

### **5.1.3 Tercera etapa: Desarrollar**

La tercera etapa, Desarrollar, fue de hecho la que consumió la mayor parte del tiempo. Aquí se desarrollaron la mayoría de los planes y la documentación y evidentemente, la programación. Esta se realizó en el lenguaje Visual Basic 6.0 con la base de datos Access.

Los Analistas de Desarrollo elaboraron la solución y la documentación necesaria. El Administrador del Producto elaboró las guías para diseñar los planes de Divulgación, Pruebas, Migración de Datos, Capacitación e Implantación (ver Apéndice 2).

La confección de estos planes en realidad derivó en una tarea bastante laboriosa. Estos planes fueron sometidos a la revisión de los integrantes del Equipo del Proyecto, quienes realizaron sus aportes.

En un afán de acercar más al usuario y aprovechando su buena disposición a colaborar en el desarrollo del sistema, se les instaló una versión prototipo del sistema y ellos lo fueron probando e indicando sus observaciones a los Analistas de Pruebas y Desarrollo, quienes fueron corrigiendo los errores u observaciones en un proceso iterativo.

Lo más rescatable de esta etapa es que se generó documentación que sirvió de

apoyo para la etapa siguiente y de hecho servirá como referencia en lo sucesivo para los sistemas que se sigan desarrollando en el Departamento de Tecnología de Información.

#### **5.1.4 Cuarta etapa: Estabilizar**

En esta etapa se ejecutaron los planes diseñados en la etapa de Desarrollar y se le instaló la solución al usuario en forma definitiva. Los Analistas de Desarrollo se dedicaron a dar resolución a los problemas detectados y en consecuencia se intensificó el soporte al usuario.

Se ejecutó el Plan de Capacitación, es decir, se impartió la capacitación y se entregó el proyecto en esta primera versión, es decir, se consiguió pactar un “Cierre del Proyecto”. El acuerdo a que se llegó con el usuario es que las nuevas funcionalidades se dejarán para una nueva versión que se desarrollará posteriormente.

No se ejecutó el Plan de Migración pues, en este caso se determinó y el usuario así lo solicitó, que no se haría migración de datos, sino que todos los datos se redigitarían en el nuevo sistema. El usuario sugirió esto con el afán de aprovechar para revisar sus datos.

También, el Analista encargado de las Pruebas ejecutó el Plan de Pruebas que se llevó a cabo en las mismas instalaciones del usuario; y el Administrador del Producto diseñó la Guía para elaborar el Plan de Contingencia (ver Apéndice 2).

Aquí el Equipo del Proyecto recopiló la última versión de todos los documentos y elaboró un Reporte de Clausura del Proyecto.

## **5.2 Guía de uso de la metodología en el Poder Judicial**

En este apartado se pretende elaborar una guía para que apoye al personal del Departamento de Tecnología de Información del Poder Judicial en la planificación y administración de sus proyectos. El plan elaborado a través de este estándar permitirá controlar y darle seguimiento a los proyectos que en lo sucesivo desarrolle este Departamento.

Esta metodología propuesta se basa en tres pilares fundamentales: Recursos Humanos, Proceso y Tecnología.

### **Recursos Humanos**

Aquí el concepto de Recursos Humanos se refiere propiamente el Equipo del Proyecto, todas sus interrelaciones y aspectos involucrados en el manejo de la gente que trabaja o se relaciona de alguna manera con el proyecto.

### **Proceso**

Proceso es la guía o marco metodológico que en lo sucesivo va a orientar el desarrollo de proyectos de tecnología de información en el Poder Judicial.

## Tecnología

Son las herramientas tecnológicas que se utilizan para automatizar algunas partes del proceso.

La relación de estos tres pilares fundamentales se ilustra mejor en la Figura 5.

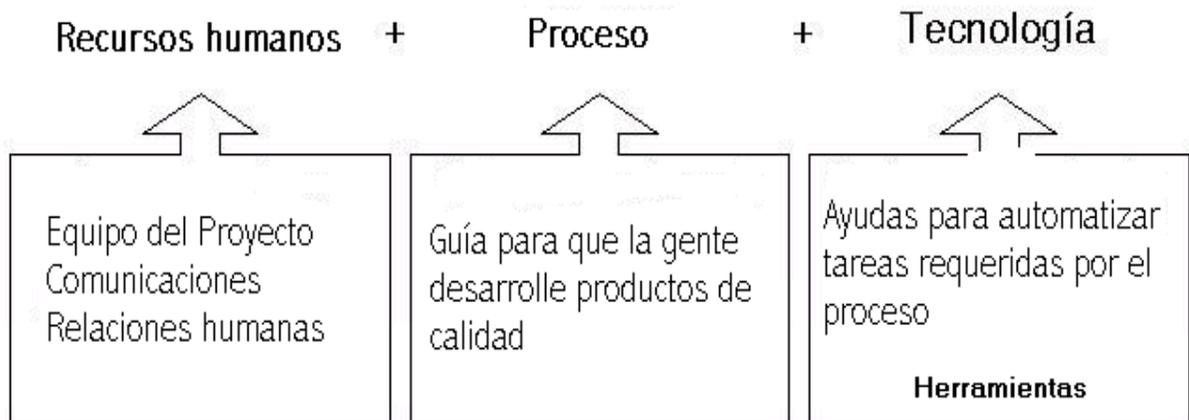


Figura 5. Pilares fundamentales de la metodología propuesta.

## Descripción gráfica de la Guía de Uso de la Metodología Propuesta

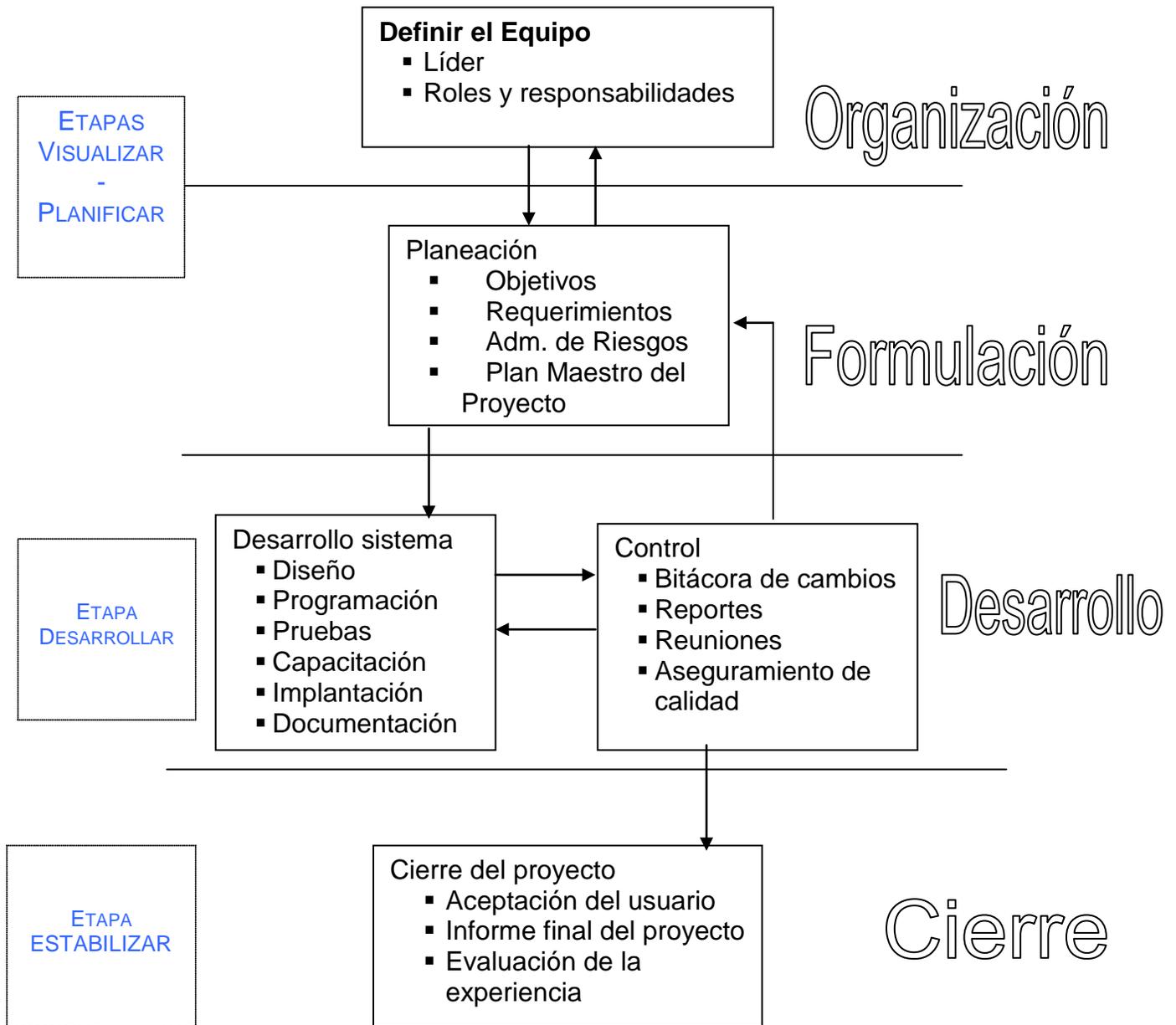


Figura 6. Visión gráfica de las etapas de la Metodología de Administración de Proyectos de Tecnología de Información propuesta para el Poder Judicial.

Con la elaboración de esta guía se alcanzan los siguientes objetivos:

- Elaborar una guía práctica para la Administración de los Proyectos
- Definir una serie de políticas y procedimientos que permitan administrar y controlar los productos de software que se desarrollan en el Poder Judicial
- Definir las políticas necesarias para elaborar los cronogramas, estimar los recursos necesarios y administrar los riesgos en los proyectos de software
- Identificar el perfil necesario para los Analistas que van a desempeñar cada uno de los roles de trabajo
- Preparar el Plan de Administración del Proyecto de acuerdo con los requerimientos del usuario.

Esta guía se ha elaborado con una filosofía muy práctica y por ello se compone de cuatro etapas que tienen una gran interacción: Organización, Formulación, Desarrollo y Cierre. Estas etapas tienen su equivalencia con las de la metodología MSF según se muestra en la Figura 6 anterior.

### **5.2.1 Organización**

Esta primera etapa es estratégica pues lo que se hace es definir el equipo humano que va a trabajar en el proyecto, o al menos los roles estratégicos que siempre es necesario definir desde el inicio del proyecto, de tal forma que si es necesario, se puedan ir incorporando después otros roles, de acuerdo con criterios de oportunidad y disponibilidad de los recursos.

Debido a la cantidad de recurso humano con que cuenta el Departamento de Tecnología de Información y al volumen de proyectos que maneja, no siempre es posible asignar diferentes personas a cada uno de los roles. Es por ello que se hace necesario que algunos Analistas de Sistemas o profesionales de Soporte Técnico o Telemática se encarguen de diferentes roles para poder sacar adelante los proyectos. Esto no elimina el hecho de que, cuando se trate de un proyecto de naturaleza muy compleja o de gran tamaño, se asignen los recursos que sean necesarios y se pueda contar con el concurso de diferentes personas para cada uno de los roles.

El Jefe del Departamento de Tecnología de la Información, como superior jerárquico, obviamente debe tener la coordinación a nivel general de todos los proyectos que asuma el Departamento; además, por la autoridad formal que el puesto le confiere, él es el responsable de todos los proyectos.

Siguiendo en orden jerárquico están los Jefes de Sección, quienes por la naturaleza misma de su puesto pueden desempeñar el rol de Administrador del Producto; esto cuando no se cuente con un patrocinador en las altas esferas o bien cuando el proyecto es de una naturaleza muy técnica y se ha delegado plenamente su desarrollo al Departamento de Tecnología de la Información.

Los Jefes de Sección son los colaboradores inmediatos del Jefe del Departamento y por lo tanto bajo su supervisión y responsabilidad estarán los proyectos de su

área específica, obviamente con la necesaria coordinación con los Jefes de las otras áreas.

Cada Jefe de Sección cuenta a su vez con colaboradores de vasta experiencia dentro de los cuales se pueden seleccionar los que mejor cumplan el perfil para desempeñarse como Líderes de Proyecto, de uno o varios proyectos, dependiendo de la naturaleza y complejidad de los mismos.

Luego, cada proyecto va a contar con uno o varios profesionales encargados propiamente del Desarrollo y, conforme se vayan requiriendo, se asignará uno o un grupo de profesionales que se van a encargar de las Pruebas, la Educación del Usuario, Administración de las Bases de Datos, Catalogación de Componentes, funciones de Soporte Técnico o Telemática.

#### **5.2.1.1 Roles típicos por proyecto**

A continuación se describen los roles más usuales o que típicamente se van a utilizar en los proyectos que asuma el Departamento de Tecnología de Información.

##### **Administrador del proyecto**

Es el patrocinador o “*sponsor*” del proyecto. Debe mantener al usuario informado sobre los avances del proyecto en todo momento, para evitar que este pierda interés en el mismo y debe preocuparse porque el proyecto cumpla con las expectativas del usuario en todo momento. Además, debe manejar los objetivos y

las metas del proyecto y si es necesario actualizarlas a fin de que nadie se desvíe de ellos en ningún momento.

### **Líder del proyecto**

Su función es la de facilitar la comunicación entre los miembros del equipo, administrar la asignación de recursos, administrar el cronograma y el estado de avance del proyecto, administrar la especificación funcional del sistema para determinar hasta cuándo se aceptan nuevos requerimientos o cuáles de ellos van a salir en la primera versión.

Debe contar con bastante autoridad y puede depender de un Jefe de Sección o directamente del Jefe del Departamento, de acuerdo con la orientación del proyecto.

### **Analista de desarrollo**

Este Analista o grupo se encargará propiamente de construir el producto. Debe seleccionar la tecnología a utilizar, estimar los tiempos necesarios para la conclusión de las etapas que le corresponden, construir la solución de forma tal que cumpla con los requerimientos del cliente y de los usuarios finales (análisis, diseño, programación, etc.), y generar el código y las herramientas necesarias para realizar una adecuada implantación del producto final.

Los anteriores son los roles que siempre se van a definir para todos los proyectos. Adicionalmente y de acuerdo a la naturaleza específica de cada proyecto, puede

ser necesario incorporar algunos de los siguientes roles, ya sea en forma definitiva para todo el proyecto o para realizar tareas específicas.

### **Analista de pruebas**

Se encargará de desarrollar una estrategia de pruebas y el código necesario para llevarlas a cabo. Además debe controlar el proceso de construcción del sistema mediante la realización de pruebas a los módulos que se van desarrollando.

### **Analista de capacitación**

Debe servir como intermediario entre el usuario final y el Equipo de Proyecto, defendiendo al usuario final ante el Equipo de Proyecto, y al Equipo de Proyecto ante el usuario final. Participa en la definición de los requerimientos de los usuarios y en el diseño de las características del sistema. Además, debe diseñar y desarrollar los procedimientos de utilización del sistema (manuales de usuario). Finalmente, este Analista o grupo es el que se encarga de dar la capacitación adecuada al usuario final del sistema.

En la medida de las posibilidades se asignarán otros Analistas para que desempeñen esta labor de capacitación, sin embargo, la práctica usual es que esta labor es asumida también por los Analistas de Desarrollo.

### **Administrador de bases de datos**

Se encargará de las labores de administración y actualización de bases de datos de mediana a gran dificultad. Entre otras tareas debe realizar las siguientes:

- Afinar las condiciones de las bases de datos para obtener rendimientos

óptimos en sus accesos

- Aplicar y verificar los procedimientos de respaldo y recuperación de bases de datos
- Garantizar la seguridad de acceso a la base de datos
- Mantener el control centralizado de los cambios aplicados al entorno y modelo de la base de datos
- Monitorear el estado de la base de datos, concretamente sobre crecimiento de las estructuras, índices y tiempos de respuesta.

### **Catalogador de componentes**

Se encargará de la ejecución de labores variadas y complejas en la actualización y mantenimiento de catálogos, así como la definición y aplicación de procedimientos de administración de componentes que garanticen su utilización y reutilización eficiente de la información.

Cumplirá, entre otras, las siguientes tareas:

- Controlar el versionamiento de cada uno de los componentes de software
- Mantener actualizada la documentación de cada uno de los componentes de software contenidos en el catálogo de la institución
- Soportar a los desarrolladores sobre los componentes existentes y sus funcionalidades.

### **Analista de Soporte Técnico**

Se encargará de labores variadas en la atención de necesidades de soporte técnico, en el ámbito de redes de comunicación, sistema operativo, elementos de

seguridad y ambientes relacionados con el software. Va a asesorar a los Analistas de Desarrollo en el uso e incorporación de elementos tecnológicos al ambiente de las aplicaciones de software.

### **Analista de Telemática**

Se encargará de mantener en buen estado de operación las líneas de comunicación, enlaces con otras instituciones y en general las redes de comunicación. Debe asesorar a los demás miembros del Equipo del Proyecto en cuanto a sus requerimientos en el área de comunicaciones y monitorear constantemente el comportamiento de las redes de comunicación y los enlaces de la institución.

Gráficamente esta etapa de Organización se muestra en la Figura 7.

## Roles típicos y Organización de los Proyectos

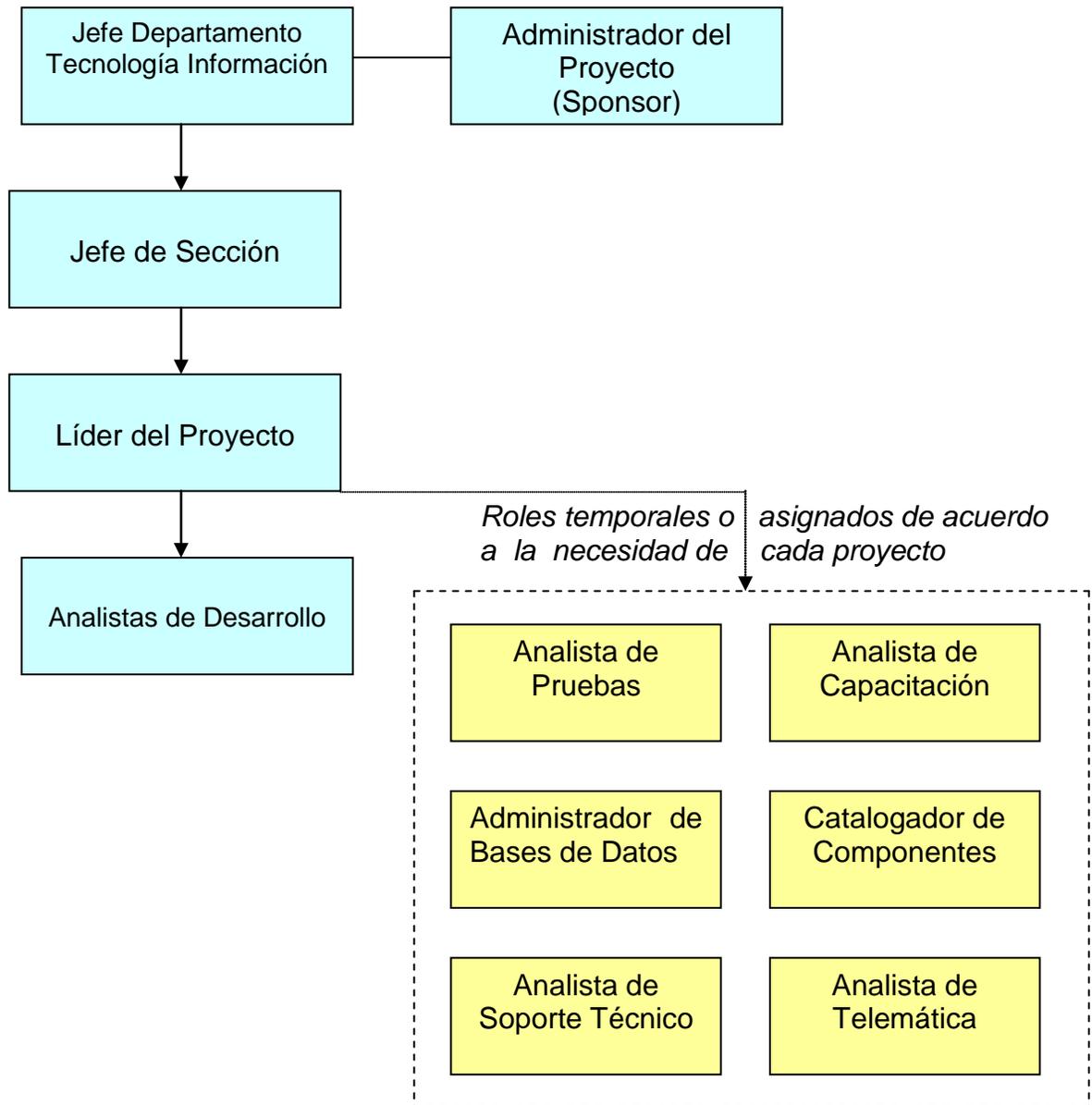


Figura 7. Roles típicos y temporales propuestos para el Poder Judicial.

### 5.2.1.2 Oficina de Proyectos

Con el propósito de complementar esta propuesta de roles típicos para la organización de los proyectos, se sugiere la conformación de una Oficina de

Proyectos en el Departamento de Tecnología de Información, ya que, indudablemente esta es una buena alternativa que va a redundar en un mejor control y administración de los proyectos que desarrolla este Departamento con el apoyo de los usuarios.

Para ello, es menester primero definir algunos conceptos y considerar la experiencia del Banco Nacional que ya tiene bastante recorrido en este aspecto.

### **Función de la Oficina de Proyectos**

Una Oficina de Proyectos da soporte al Líder del Proyecto y a los administradores y provee funciones de valor para una efectiva planeación y control de los proyectos. Mantiene todos los planes detallados de los proyectos y recolecta e informa de los resultados actuales contra los planeados. También ejecuta funciones claves en administración financiera, administración de contratos y abastecimiento y administración de recursos.

Además cumple la función de desarrollar y mantener metodologías y estándares de administración de proyectos para la organización. Estos pueden estar relacionados con estándares para procedimientos de implantación, estándares de documentación o estándares para la adquisición y uso de herramientas de software.

### **Fases típicas para organizar una Oficina de Proyectos**

#### **Fase 1: Ajuste**

Analizar las metas, objetivos, prácticas y cultura de la organización con el propósito de desarrollar una estrategia y un Plan de Implementación.

## **Fase 2: Organización Base**

Organizar las actividades definidas en el Plan de Implementación.

Integrar a las personas, los procesos y la tecnología con convencimiento de que cada uno de ellos afecta directamente a los demás.

## **Fase 3: Cultura y cambio organizacional**

Desarrollar la estructura necesaria y los comportamientos continuos para institucionalizar las prácticas de administración de proyectos en la organización.

Hacer un vínculo entre las nuevas prácticas y el nuevo comportamiento.

## **Experiencia del Banco Nacional**

Como una referencia en el ámbito nacional, se tuvo acceso a entrevistas con varios personeros de la Dirección de Proyectos del Banco Nacional de Costa Rica quienes colaboraron ampliamente con este trabajo.

La Oficina de Proyectos del Banco Nacional nació hace 4 años en la Dirección de Tecnología de Información.

Actualmente la Oficina de Proyectos está ubicada a nivel institucional, es decir, administra los proyectos de toda la institución. Cuenta con 4 Administradores de Proyectos Institucionales, ya han capacitado a 130 funcionarios y están en vías de capacitar muchos más para completar a todos los empleados de la institución.

Esta oficina, para todos los proyectos de la institución, apoya las funciones de planificación, administración, documentación, capacitación, estándares y metodología de los proyectos.

Como herramientas de software para apoyar la administración de proyectos utilizan el Project Central Server en un equipo centralizado y el Project 2000 en todas las máquinas.

Por todo ello, se puede decir que esta Oficina actualmente está en la Fase 3 de Cultura y Cambio Organizacional, pues precisamente aún les falta superar ciertas barreras sobre todo de tipo cultural para poder cimentar bien la cultura de trabajo por proyectos.

### **Propuesta de Oficina de Proyectos para el Poder Judicial**

Al igual que en el caso del Banco Nacional, muchas empresas en el ámbito nacional ya han reconocido el gran potencial de la administración por proyectos y su contribución a una organización competitiva.

En este sentido, el Poder Judicial por medio del Departamento de Tecnología de Información ya adquirió el software Project 2000, con el propósito de tener procedimientos más formales para programar y administrar sus proyectos; también ya se han enviado algunos Analistas a programas de capacitación en este software.

De igual forma que sucedió en el Banco Nacional y en la mayoría de las organizaciones, lo más adecuado es que la Oficina de Proyectos se cree primero como una dependencia o unidad dentro del Departamento de Tecnología de Información, para luego y una vez que se haya adquirido la suficiente madurez, formar una Oficina de Proyectos a nivel institucional.

Este planteamiento se fundamenta en que, debido a la naturaleza de sus funciones ya que es un área donde básicamente se trabaja por proyectos, Tecnología de Información es el área propicia para iniciar una Oficina de Proyectos.

Como estrategia, para iniciar la Fase 1 descrita anteriormente y elaborar el Plan de Implementación, hay que formar un grupo cuyo propósito sea liderar las mejoras continuas de la administración de proyectos en el Departamento de Tecnología de Información.

Este grupo podría encargarse desde ahora de las siguientes tareas:

### **Mantenimiento de calendarios**

Una de las funciones iniciales de la Oficina de Proyectos es suplir a la gente que pueda mantener los calendarios de los proyectos para los miembros de los equipos.

## **Manejo de las Hojas de Tiempo**

Llenar las hojas de tiempo es una de las tareas del día a día de los equipos de proyectos. Periódicamente (por lo general semanalmente) los miembros de los equipos deben llenar una fórmula que muestre cómo ha asignado su tiempo en el trabajo del proyecto. Si los empleados trabajan en más de una tarea (lo que es común en esta institución), deben reportar cómo emplearon su tiempo a través de un amplio espectro de actividades, cuyos nombres y códigos pueden no tener presentes.

El personal de la Oficina de Proyectos puede ayudar a mantener las hojas de tiempo. Ellos pueden reunirse frecuentemente con los miembros de los equipos para descubrir cuáles son sus compromisos con las tareas de los proyectos, de esta forma los miembros de los equipos solo van a requerir suplir las horas que utilizaron en las tareas individuales.

## **Producción de reportes y su distribución**

Conforme los proyectos se desarrollan, generan resultados que deben ser escritos y distribuidos a aquellas personas que lo requieren. Algunos reportes se dirigen a los usuarios, quienes quieren aprender sobre el progreso del proyecto. Otros reportes son más de rutina sobre el estado del proyecto que deben hacerse periódicamente. El personal de la Oficina de Proyectos puede encargarse de crear y distribuir todos estos reportes.

## **Archivos**

Conforme los proyectos se van completando, generan grandes cantidades de datos que pueden perderse si no se hace un intento para archivar sistemáticamente. Es importante tomar decisiones basadas en la experiencia en lugar de basadas en la intuición. Consecuentemente alguien debe recolectar y archivar datos sobre la forma en que los proyectos han sido implementados. Si esta información se mantiene para muchos proyectos, la institución desarrollará una base de datos con significado que reflejará las experiencias de los proyectos y servirá para guiar futuras decisiones.

## **Operación del software**

La Oficina de Proyectos puede apoyar a los miembros de los equipos de proyectos en la capacitación y el mantenimiento de la información en el software Project 2000.

## **Desarrollo de estándares y métodos para la Administración de Proyectos**

La Oficina de Proyectos debe ser guardián de la experticia de la administración de proyectos dentro de las organizaciones, por tanto debe realizar entre otras la importante función de mantener los estándares y metodologías de Administración de Proyectos.

Con metodologías y estándares bien establecidos, los equipos de proyectos van a contar con una guía de los pasos que deben tomar para producir entregables que sean consistentes de un proyecto a otro.

## Elaborar el Plan de Implementación

Después de un plazo de tiempo aproximado de un año de que el personal de la Oficina de Proyectos esté trabajando en estas tareas, ya estarán preparados y con la experiencia necesaria para elaborar el Plan de Implementación para completar la Fase 1 y desarrollar las Fases 2 y 3 que contemplarían la creación de la Oficina a nivel institucional.

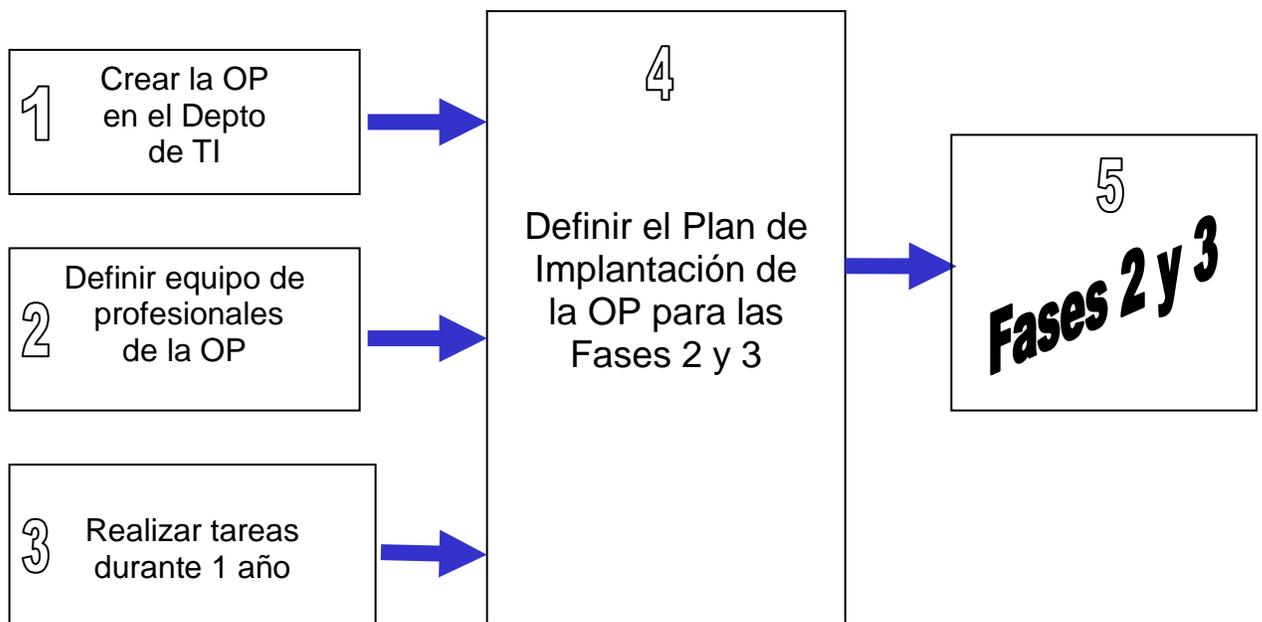


Figura 8. Estrategia para crear la Oficina de Proyectos en el Poder Judicial.

### **5.2.2 Formulación**

En esta etapa se hace la planeación del proyecto. Equivale a la etapa Planificar de la metodología MSF. Se consideran principalmente los objetivos y alcances, los requerimientos necesarios, la administración de riesgos, el cronograma y se va perfilando lo que será el Plan Maestro del Proyecto. Básicamente lo que se hace es empezar a elaborar este documento, completando las partes de las que se tiene toda la información y dejando previstas aquellas cuya información se va a ir obteniendo en el transcurso del proyecto.

A continuación se especifica cada una de las partes que deberán ser incluidas en cualquier Plan Maestro de Proyecto.

#### 1. Portada.

- Encabezado “Poder Judicial” en el primer renglón y “Departamento de Tecnología de la Información” en el siguiente
- Nombre del proyecto
- Nombre del documento
- Nombre de los integrantes del Equipo del Proyecto
- Número de la versión
- Fecha de realización o última modificación

#### 2. Hoja de aprobaciones

Nombre y puesto de las personas que aprueban el Plan.

#### 3. Tabla de contenidos

Aquí se ubicará el índice o la Tabla de Contenidos del Plan Maestro del

Proyecto que se está generando.

#### 4. Introducción

Se debe describir en forma general de qué se trata el proyecto que se va a planificar, el objetivo general y los alcances del mismo.

#### 5. Referencias

Especificar el nombre de cualquier documento que se utilice para la elaboración del Plan Maestro del Proyecto.

#### 6. Organización del proyecto

Debe describirse la estructura organizacional involucrada en el Equipo del Proyecto y el rol que va a cumplir cada uno de los integrantes de acuerdo con los “Roles Típicos para la Organización de Proyectos” descritos anteriormente.

#### 7. Requerimientos

Se describen los requerimientos de hardware, software, espacio físico o cualquier otro que sea necesario para el desarrollo del proyecto, así como si es necesaria la contratación de recurso humano externo o adicional al indicado en el punto anterior.

#### 8. Administración de riesgos

Detallar las tablas de evaluación, valoración, control y supervisión de los posibles riesgos del proyecto, así como los planes de contingencia que serán utilizados para mitigarlos.

#### 9. Documentación técnica

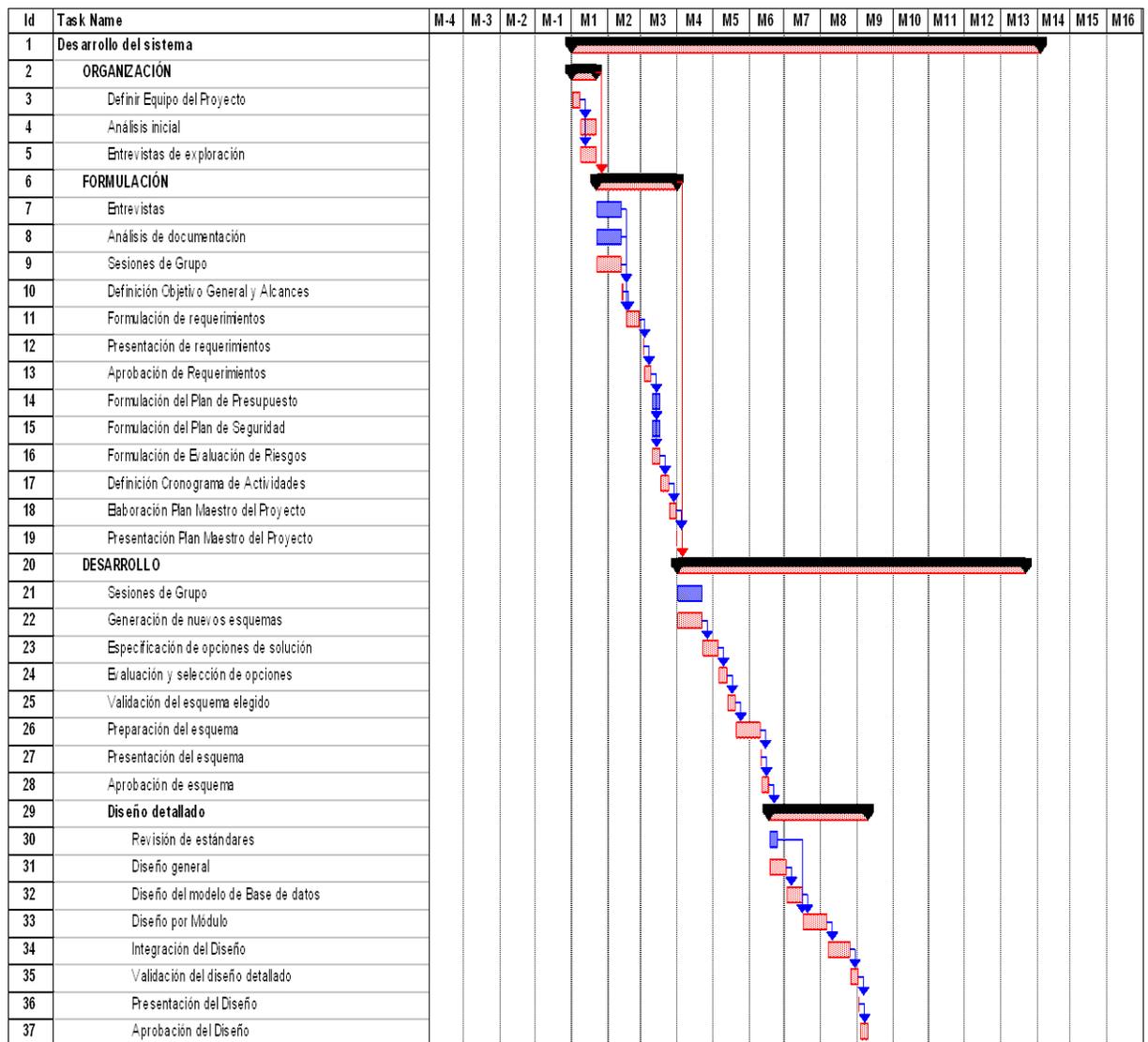
Aquí se van a ir incluyendo los planes y los documentos que van a ir generando los diferentes métodos, herramientas y técnicas que se van a utilizar durante el desarrollo del proyecto.

## 10. Cronograma de actividades

Se especificarán los productos que se deben entregar al finalizar cada una de las etapas del proyecto y el cronograma de las actividades que se va a desarrollar.

Para ello, en la Figura 9 se sugiere la plantilla estándar o etapas típicas que se deben considerar en los proyectos.

Figura 9. Plantilla de etapas típicas a considerar en los proyectos.



Id	Task Name	M-4	M-3	M-2	M-1	M1	M2	M3	M4	M5	M6	M7	M8	M9	M10	M11	M12	M13	M14	M15	M16
38	<b>Programación</b>																				
39	Módulos específicos del sistema																				
40	Control de Documentos																				
41	Seguridad y Administración																				
42	Información Gerencial																				
43	Entrega resultados de programación																				
44	Elaboración plan de pruebas																				
45	Validación del plan de pruebas																				
46	Entrega del plan de pruebas																				
47	<b>Pruebas</b>																				
48	Pruebas de módulos																				
49	Pruebas Integrales																				
50	Elaborar informe de pruebas																				
51	Aplicar ajustes a programación																				
52	Entrega informe y software probado																				
53	<b>Migración de datos</b>																				
54	Elaborar Plan de Migración																				
55	Validar Plan de Migración																				
56	Aprobar Plan de Migración																				
57	Diseño y programación herramientas																				
58	Obtención de Información																				
59	Depuración de información																				
60	Pruebas de carga e integridad																				
61	Elaboración Informe Preparación Información																				
62	Entrega Informe Preparación Información																				
63	<b>Diseño de Planes</b>																				
64	Elaboración Plan de Capacitación																				
65	Elaboración Plan de Implantación																				
66	Elaboración Plan de Divulgación																				
67	Elaboración Plan de Contingencia																				
68	<b>Implantación</b>																				
69	Carga de Datos																				
70	Capacitación																				
71	Preparación para producción																				
72	Paralelo																				
73	Elaboración Informe del Paralelo																				
74	Entrega informe y productos finales																				
75	<b>CIERRE</b>																				
76	Sesiones análisis de resultados																				
77	Recopilación de información																				
78	Aprobación del Usuario																				
79	Preparación informe de resultados																				
80	Entrega y presentación Informe Final del Proyecto																				

Figura 9. Plantilla de etapas típicas a considerar en los proyectos.

### **5.2.2.1 Administración de riesgos**

Los riesgos son problemas que se pueden presentar en un proyecto y provocar daños potenciales o pérdidas de algún tipo.

La metodología para administrar riesgos que aquí se propone y que ya se aplicó en el caso del Sistema de Control de Automóviles, en realidad no es la que sugiere la metodología MSF, sino que es una adaptación de otras metodologías que ha sido afinada para ajustarla al Poder Judicial. Esta se compone de cuatro fases:

1. Identificar los riesgos
2. Estimar su impacto
3. Evaluar su impacto
4. Supervisar y controlar los riesgos.

#### **5.2.2.1.1 Identificar los riesgos**

Para cada uno de los objetivos y requerimientos del proyecto, o al menos para los más importantes, se deben buscar los posibles riesgos en que se podría incurrir durante el desarrollo del mismo.

Como referencia, hay que evaluar posibles riesgos con respecto a los requerimientos, personal disponible, lenguaje de programación que se va a utilizar, capacitación del Equipo Técnico, migración de datos y hardware, entre otros.

### 5.2.2.1.2 Estimar el impacto de los riesgos

La estimación del riesgo involucra 2 tareas: estimar la probabilidad (P) que el riesgo ocurra y estimar el impacto (I) que podría causar dicho riesgo en el proyecto si llega a ocurrir.

El procedimiento que se sigue para estimar la probabilidad de que un riesgo ocurra consiste en asignar un peso de 0 a 10, donde 0 indica que la probabilidad de que ocurra es nula y 10 indica que la probabilidad de que ocurra es muy alta.

Para estimar el impacto se utiliza un procedimiento similar.

Una vez identificados los riesgos, se debe crear una tabla con 3 columnas, en las cuales se debe indicar el riesgo, el peso asignado a la probabilidad (P) y el peso asignado a su impacto (I), tal y como se muestra en la siguiente tabla.

<b>Riesgo</b>	<b>Probabilidad (P)</b>	<b>Impacto (I)</b>
1. Mala definición de requerimientos	3	9
2. Mala planificación y asignación de recursos	5	5
3. Falta de experiencia en la herramienta de desarrollo	3	7
4. Retraso en la entrega del hardware necesario	2	6

Tabla 12. Probabilidades e impactos de los riesgos.

### 5.2.2.1.3 Evaluación del riesgo

Una vez que se calcula la Probabilidad (P) y el Impacto (I) de cada uno de los riesgos potenciales para el proyecto, se debe estimar la severidad de cada uno de

ellos. La Severidad (S) se obtiene al multiplicar la Probabilidad (P) por el Impacto (I).

La siguiente tabla muestra el mismo ejemplo de análisis de riesgos, con su respectiva evaluación de Severidad.

<b>Riesgo</b>	<b>Probabilidad (P)</b>	<b>Impacto (I)</b>	<b>Severidad (S)</b>
1. Mala definición de requerimientos	3	9	27
2. Mala planificación y asignación de recursos	5	5	25
3. Falta de experiencia en la herramienta de desarrollo	3	7	21
4. Retraso en la entrega del hardware necesario	2	6	12

Tabla 13. Severidad de los riesgos.

#### **5.2.2.1.4 Supervisión y control de los riesgos**

Una vez evaluados los riesgos, se deben tratar de mitigar, se debe tratar de aplicar diferentes técnicas para disminuir la probabilidad de que ocurran, o bien, lograr que desaparezcan.

Para cada riesgo identificado se debe definir un plan de mitigación, un plan de contingencia y un responsable de ejecutarlos, tal y como se mostró en la Tabla 11, donde se presentó el proceso que se llevó a cabo para el Sistema de Control de Automóviles. Cabe resaltar que, a fin de visualizar mejor los riesgos de mayor severidad, esta tabla debe ser ordenada por “Severidad”, de mayor a menor.

El Plan de Mitigación debe indicar las acciones a seguir para tratar de que los riesgos disminuyan o desaparezcan. El Plan de Contingencia debe indicar las acciones a seguir en caso de que los riesgos ocurran.

El Líder del Proyecto se encargará de evaluar periódicamente el riesgo para monitorear su estado; además debe velar por la ejecución del Plan de Mitigación y en caso de ser necesario debe aplicar el Plan de Contingencia.

### **5.2.3 Desarrollo**

#### **5.2.3.1 Desarrollo del sistema**

Como su nombre lo indica, esta es propiamente la etapa medular, de hecho la etapa más larga y con mayor cantidad de componentes. Comprende las tareas de realizar sesiones de grupo, selección del esquema de solución, diseño detallado, programación, pruebas, migración de datos, capacitación, implantación y la generación de documentación relacionada.

#### **Documentación**

Mención especial requiere esta última tarea que comprende generar la documentación técnica del sistema.

Aquí se va a ir generando toda la documentación, conforme se avanza en cada una de las etapas del proyecto.

Esta documentación debe estar disponible durante todo el desarrollo del proyecto y su posterior mantenimiento.

Se van a generar los planes de Pruebas, Migración (si es necesario), Capacitación, Implantación, Divulgación y Contingencia, evidentemente como productos vivos que pueden seguir aceptando modificaciones durante las etapas posteriores.

Se debe generar aquí también toda la documentación adicional que se vaya creando y que no ha sido explícitamente indicada en ninguna de las etapas, pero que la práctica y la experiencia han demostrado que se debe hacer, tal como:

- Diagrama Entidad – Relación
- Documentación de las tablas
- Documentación de los módulos, interfases y objetos
- Minutas generadas en las reuniones que se llevan a cabo
- Comunicaciones o solicitudes de los usuarios
- Comunicaciones o disposiciones de autoridades superiores que inciden directa o indirectamente en el desarrollo o filosofía del proyecto
- Cualquier otro documento que tenga relación con el proyecto.

### **5.2.3.2 Control**

Todos los proyectos de desarrollo de software están expuestos a sufrir modificaciones durante su desarrollo.

Debido a que el Plan Maestro está ligado directamente a la evolución del proyecto mismo, es fácil deducir que este documento también sufrirá modificaciones durante el ciclo de vida del proyecto. Es por esto que debe existir un procedimiento de control, muy relacionado con las fases de Desarrollo del Sistema, Planeación y Cierre del Proyecto, que permita controlar los cambios que sufra dicho plan.

Este procedimiento de control es el que se describe a continuación:

1. Para cada proyecto, el Administrador del Programa o Líder del Proyecto creará un directorio cuyo nombre sea igual al del proyecto.
2. Dentro del directorio del proyecto, debe crear un subdirectorío denominado "Planificación", en donde almacenará todos los documentos referentes al Plan Maestro del Proyecto.
3. Para cada proyecto, el Líder del Proyecto elaborará un documento con el Plan Maestro del Proyecto.
4. Cada cambio que se realice en el Plan, ya sea de requerimientos o de recursos, debe ser revisado y aprobado por el Equipo del Proyecto y el Usuario, de modo que entre todos puedan evaluar la posibilidad de admitir el cambio solicitado.
5. En todo Plan Maestro de Proyecto se debe crear una Bitácora de Cambios, la cual será anexada a cada versión del mismo. Esta bitácora incluirá:

- El número de versión
- La fecha de la solicitud
- Fundamento del cambio solicitado
- Una breve descripción de la modificación a realizar
- Beneficio del cambio para el usuario
- Consecuencia de no hacer el cambio
- El nombre y el puesto del usuario responsable que solicita el cambio
- La firma de la persona que aprueba el cambio
- Prioridad de desarrollo
- Esfuerzo estimado

Los cambios que formarán parte de la bitácora son aquellos que previamente han sido aprobados por el Equipo de Proyecto en consenso con el Usuario.

## **6. Reuniones de avance**

Estas reuniones son indispensables para mantener el curso normal de las actividades respecto a los planes establecidos. Ayudarán al Líder del Proyecto a mantener el control de cada una de las actividades, ya que obligan a recopilar periódicamente la información del estado actual de cada una de ellas.

Además, servirán para proveer el marco adecuado para la toma de decisiones, y para informar al usuario acerca del avance del proyecto y los posibles riesgos que se manejan.

El Líder del Proyecto será el coordinador de las reuniones, para ello debe tomar en cuenta las siguientes premisas:

- Asistirán a las reuniones el Líder del Proyecto, el Usuario Responsable y los colaboradores que él estime pertinente que lo acompañen, los demás integrantes del Equipo del Proyecto y cualquier Jefatura de área funcional que se estime necesario convocar.
- Establecer una periodicidad y respetarla. Es recomendable, en proyectos de mediana complejidad, que se lleven a cabo semanalmente.
- No suspender la reunión porque no se cumplió con el objetivo propuesto o porque no se logró avance.

En estos casos, la reunión será utilizada para que el Líder del Proyecto informe el retraso y las decisiones tomadas respecto al mismo. Lo importante es mostrar un proceso controlado.

- Lograr una participación activa de todos los involucrados, demostrando la importancia y el beneficio que cada uno consigue a partir de las reuniones. En especial, se debe lograr una participación muy activa de los Usuarios, por ser estos las personas claves para la toma de decisiones.
- Evitar que las reuniones se dispersen tratando de resolver problemas puntuales. Debe lograrse separarlas de las demás reuniones de trabajo, tales como definición de requerimientos o planificación.

- En proyectos de gran complejidad es muy probable que sea necesario separar las reuniones en dos niveles, con diferentes periodicidades y auditorio.

Por un lado, reuniones dedicadas al Usuario, con la eventual participación de Jefes de diferentes áreas funcionales involucradas, separadas por períodos más extensos (quincenalmente, por ejemplo), donde se muestre el avance y se tomen decisiones relativas a la planificación, recursos y a otros factores no técnicos.

Por otro lado, reuniones con el Equipo del Proyecto, donde se tomen decisiones más operativas, con menor periodicidad (semanalmente, por ejemplo), dada la relevancia de las decisiones en las actividades diarias, ya que se maneja un menor nivel de detalle.

- Todas las reuniones deben ser documentadas con minutas registrando así las conclusiones y las acciones a ser tomadas.

## **7. Informes de avance**

En cada reunión del Equipo del Proyecto, cada integrante del equipo entregará al Líder del Proyecto un Informe de Avance.

Este es el documento que le va a permitir al Líder del Proyecto unificar y resumir el estado del proyecto en el último período evaluado.

El informe sirve de guía para evitar la dispersión de la reunión y logra focalizar la atención de los participantes únicamente en los temas allí incluidos.

Los aspectos más importantes que debe considerar este informe son:

- Período que cubre el avance
- Tareas concluidas en el período
- Tareas en proceso al momento de finalizar el período
- Tareas por iniciarse en el siguiente período
- Principales inconvenientes enfrentados
- Proyección de la situación y recomendaciones para el avance del proyecto, tales como: reemplazo de recursos, inclusión de recursos, modificación de plazos, cambio en prioridades, etc.

## **8. Aseguramiento de la calidad**

Es muy importante la correcta interpretación de los resultados de cada etapa del proyecto, para así asegurar los requerimientos y la visión del proceso que se incorporará en las funciones del área usuaria.

Es trascendental contar con un alto grado de participación y compromiso de los usuarios, de tal forma que se valide la incorporación de la construcción de sistemas. Es por eso que el proceso de aseguramiento de calidad debe ser planificado y sistemático. El fin último del aseguramiento de la calidad es que el proyecto a través de sus diferentes fases cumpla con los requerimientos de los usuarios y de las guías ya preestablecidas y definidas.

Durante todo el ciclo de vida del proyecto es importante transmitir a todos los niveles el enfoque preventivo, es decir, tratar de detectar a tiempo los errores y proveer las posibles mejoras.

El tema del control y aseguramiento de la calidad actualmente es un elemento

crítico en el desarrollo de todo proyecto. Es por ello que existen innumerables técnicas para asegurar la calidad y, para los efectos de este trabajo, se han seleccionado las que a continuación se detallan por considerar que son las que mejor se adaptan a la cultura de trabajo del Departamento de Tecnología de Información y también porque son fáciles de implementar, considerando que algunas de ellas en cierta medida ya se han utilizado.

### **Prevención**

Los productos de las diversas etapas serán revisados por otros integrantes del Equipo del Proyecto (diferentes de los que generaron el producto). Esto para hacer una validación de los productos antes de pasar a la siguiente actividad.

### **Revisiones técnicas**

Se aplicarán revisiones técnicas a la arquitectura del sistema propuesto, a la especificación del diseño detallado del sistema, a los procedimientos administrativos y al Plan de Pruebas.

### **Revisión individualizada por el programador**

Estas revisiones se harán durante la etapa de desarrollo, para todos aquellos componentes de baja complejidad. La revisión la realizará directamente cada programador.

### **Revisión individual independiente**

Es el mismo concepto de la revisión anterior, pero en este caso realizada por otro programador distinto del autor. Se aplicará a todos los componentes de mediana y alta complejidad.

### **Pruebas**

Se realizarán diferentes tipos de pruebas, entre ellas se encuentran:

- Pruebas funcionales: Solo interesa la funcionalidad y no la implementación del software. Se examina el comportamiento del componente basándose en las especificaciones de las funciones que debe realizar.
- Pruebas de desempeño: Se prueba el tiempo de ejecución o rendimiento real de los sistemas. Se trata de determinar cuánto tiempo se lleva recibir una respuesta a una consulta o transacción.
- Pruebas de especificación: Se examinan las especificaciones que señalan lo que el programa debe hacer y cómo lo debe llevar a cabo. Se desarrollan casos de prueba reales para cada condición o combinación de condiciones.

### **Evaluación de capacitación**

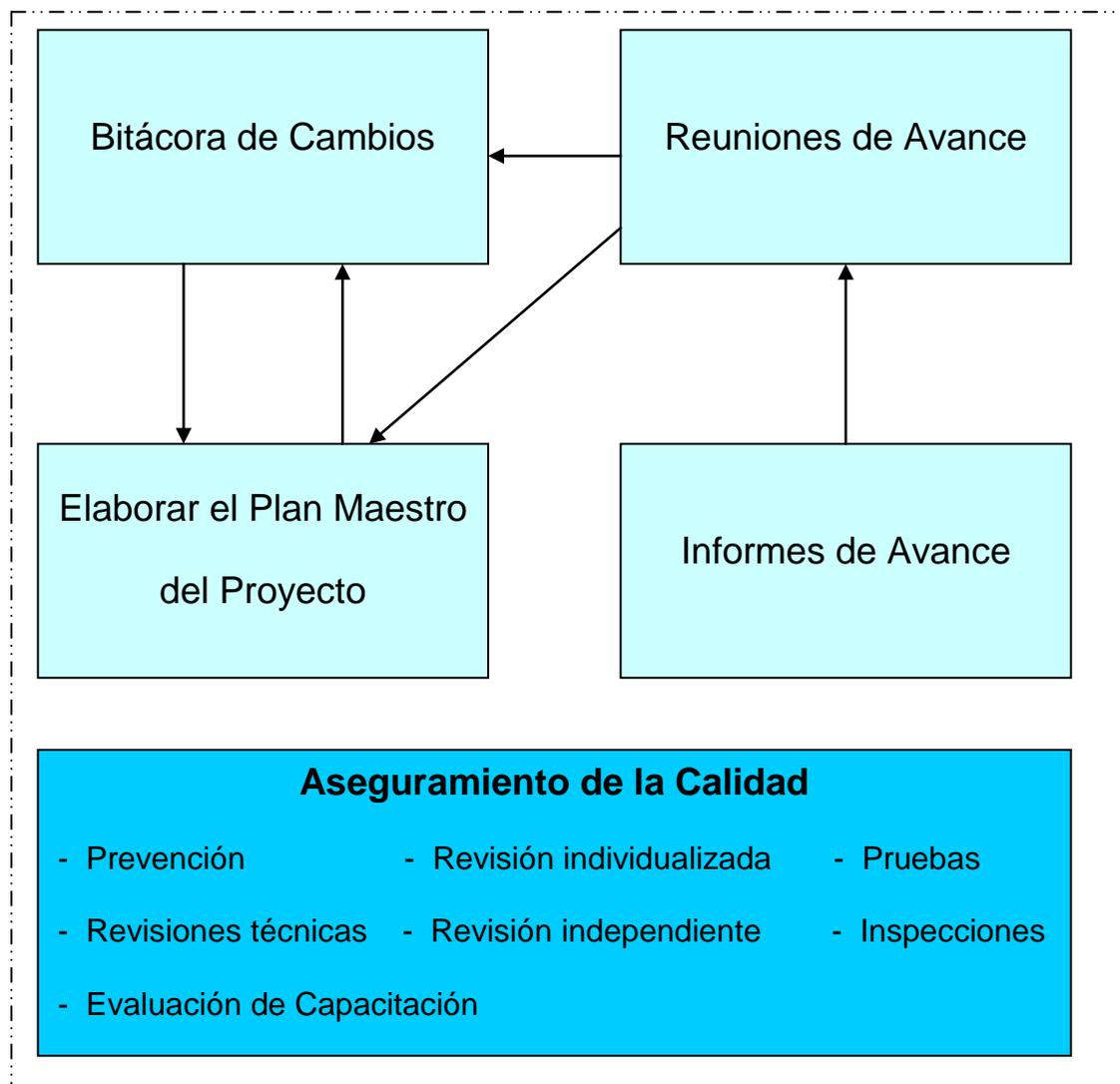
Esta técnica consiste en la aplicación de un cuestionario a los participantes para evaluar cada uno de los procesos de capacitación que deban realizarse durante el proyecto.

## Inspecciones

Se aplicarán inspecciones a los procesos críticos del proyecto dentro de todas las etapas.

Además, se aplicará cualquier otra técnica que sea necesaria de acuerdo con la naturaleza específica de cada etapa y cada proyecto.

Figura 10. Proceso de Control.



#### **5.2.4 Cierre**

Aquí se formaliza la entrega y aceptación de los productos o servicios del proyecto. Se trata de terminar los trabajos en una forma ordenada.

También, hay que analizar los resultados obtenidos para deducir las lecciones aprendidas que serán parte básica del proceso de mejora continua.

Es por ello que en esta fase se pueden considerar dos subprocesos, el cierre administrativo que es la parte formal de entrega de versiones finales de productos y las lecciones aprendidas que es la parte no estructurada pero que nos va a permitir convertirnos en una “organización que aprende” e ir superando nuestra actuación proyecto a proyecto.

##### **Cierre administrativo**

Comprende el obtener la aprobación formal por parte del usuario, aprobación de pagos, cierre de contratos y la elaboración del Informe Final del Proyecto, entre otros.

En la parte de los recursos humanos, implica la reintegración de recursos a áreas funcionales o a otros proyectos.

##### **Lecciones aprendidas**

Se deben hacer sesiones de análisis de resultados, obviamente al final del proyecto, que implican una revisión del mismo por todos los participantes. En ellas se debe detallar qué funcionó, qué no funcionó y recomendaciones de mejora para proyectos futuros.

Igualmente, cuando un proyecto se canceló antes de su terminación, hay que analizar las razones que condujeron a ello y en general valorar los resultados que generó esa experiencia.

La importancia de esta fase de Cierre se puede resumir en las siguientes premisas:

- Es una oportunidad para la generación de experiencia documentada
- Permite la consolidación del conocimiento individual y de los equipos de trabajo
- Va a permitir la posterior construcción de herramientas para la sistematización de métricas
- Es una forma de asegurarse que el usuario conoce el producto y en consecuencia es más fácil inferir las potenciales mejoras.

## CAPÍTULO VI

### 6. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

#### 6.1 Conclusiones

##### 6.1.1 Cumplimiento de objetivos

Al finalizar este proyecto, se lograron cumplir los objetivos y alcances que se plantearon al inicio del documento, pues se generó una Metodología de Administración de Proyectos Informáticos adaptada a las necesidades del Departamento de Tecnología de Información del Poder Judicial de Costa Rica; esto en relación con el objetivo general.

En cuanto a los objetivos específicos y alcances, también se cumplieron pues se obtuvieron los siguientes logros:

- Se definió el formato general de los planes que en lo sucesivo van a formar parte de esta metodología. Se definieron las guías para elaborar los planes de presupuesto, seguridad, divulgación, implantación, capacitación, pruebas, migración de datos, contingencia y Plan Maestro del Proyecto.
- Se aplicó la metodología en uno de los proyectos, aunque objetivamente fue un proceso “en línea”, pues los planes y documentos necesarios se

fueron generando sobre el paso mismo del proyecto, conforme iban surgiendo las necesidades.

- Se definieron las pautas para la implantación de la metodología; esto mediante la “Guía de uso de la metodología en el Poder Judicial” definida en el Capítulo 5.
- Con respecto a la evaluación de todo este proceso de aplicación de la metodología, es lo que se hace justamente en el presente capítulo.

### **6.1.2 Aspectos novedosos que aporta esta metodología para el Poder Judicial**

Como se mencionó, se logró el objetivo principal de definir una metodología y aplicarla en un proyecto. No obstante, no se aplicó el MSF tal y como está definido, sino que y como era de esperar, fue necesario hacer algunas adaptaciones; de hecho, más bien se generó una nueva metodología, tomando eso sí como base la experiencia generada al aplicar el MSF.

#### **6.1.2.1 Adaptaciones realizadas al MSF**

##### **Roles**

Aunque siempre se van a seguir utilizando los 6 roles que indica la metodología, es imprescindible utilizar la mezcla de roles en una misma persona o personas, tal como en el caso del proyecto que se utilizó como piloto. Esto debido a que no

existen suficientes recursos humanos para asignar los roles a diferentes personas en todos los proyectos.

Sin embargo, siempre se va a respetar las combinaciones de roles que no se pueden dar, es decir, siempre se utilizarán solamente combinaciones permitidas.

### **Puntos de control**

Estos se variaron con relación a los que propone MSF. Los puntos de control que se utilizarán son los siguientes:

<b>Etapa</b>	<b>Puntos de Control</b>
Organización	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Estructura administrativa del proyecto</li> </ul>
Formulación	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Objetivo general y alcances del proyecto</li> <li>• Evaluación de Riesgos</li> <li>• Borrador de las especificaciones funcionales</li> <li>• Borrador del cronograma de actividades</li> <li>• Ambiente de desarrollo debidamente instalado</li> <li>• Plan de Presupuesto</li> <li>• Plan de Seguridad</li> <li>• Borrador del Plan Maestro del Proyecto</li> </ul>
Desarrollo	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Plan de Divulgación</li> <li>• Plan de Pruebas</li> <li>• Plan de Migración de datos</li> <li>• Plan de Capacitación</li> <li>• Plan de Implantación</li> <li>• Plan de Contingencia</li> <li>• Programas ejecutables</li> <li>• Cronograma de actividades actualizado</li> </ul>
Cierre	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Aprobación del Usuario</li> <li>• Últimas versiones de todos los documentos</li> <li>• Informe Final del Proyecto</li> </ul>

Tabla 14. Puntos de Control de la metodología para el Poder Judicial.

### **Guías para la elaboración de los planes**

No se definieron guías para elaborar planes de Adquisición de Equipo y de Capacidad; esto por considerarse que en el Plan de Presupuesto se pueden incluir los aspectos relativos a las necesidades de todos los recursos que se deben adquirir para el proyecto y a la capacidad que deben tener los canales de comunicación.

No se definió una guía para elaborar un Plan de Implantación de un Piloto, sino que se hizo un Plan de Implantación General que contempla los diferentes métodos de implantación que existen donde el Plan Piloto es uno de ellos.

En adición a los planes que propone la metodología, se definieron guías para elaborar un Plan de Migración de Datos y un Plan de Contingencia; esto porque ya de hecho ha sido necesario definir planes de esta naturaleza para otros proyectos.

### **Proceso de control**

Se adicionó del todo este proceso, que va a estar presente en las demás etapas de Formulación, Desarrollo del Sistema y Cierre, pues no estaba tan explícito en la metodología MSF. Comprende las herramientas ya descritas de la bitácora de cambios, reuniones de avance, informes de avance y aseguramiento de la calidad, todas ellas con una participación muy activa del Usuario.

Esta transición debido a la adaptación y creación de una nueva metodología, quizá causó que se demorara cerca de un mes más en poder culminar el proyecto; no obstante, esto en realidad es una inversión, pues como todo procedimiento nuevo, es necesario que el recurso humano pase por una curva de aprendizaje al inicio, pero luego con la práctica y la experticia que se va a ir generando, esta metodología va a justificar sobradamente el tiempo que se demoró en su elaboración y adaptación.

### **6.1.3 Ventajas de la metodología para el Poder Judicial**

Quizá no sean novedosas para otras instituciones, pero en el caso del Poder Judicial se puede decir que se van a aprovechar las siguientes ventajas de la metodología que resultó ya adaptada a nuestro entorno.

#### **6.1.3.1 Definición de metas de los proyectos**

Al establecer la visión de los proyectos desde un inicio, se asegura que todos los integrantes del Equipo del Proyecto conozcan cuál es la meta u horizonte a seguir; es decir, se ubica a los profesionales integrantes del Equipo en una meta, lo que conlleva mayor identificación con el proyecto y elimina la dispersión en cuanto a alcances y objetivos de los proyectos que se ha presentado en el pasado.

#### **6.1.3.2 Asignación clara de responsabilidades**

Con la asignación de roles se puede hacer una mejor y más clara definición de responsabilidades de los participantes en cada proyecto y para cada etapa del

desarrollo de los mismos. Hasta ahora, en este aspecto se han presentado algunas deficiencias pues los Analistas deben desempeñar todos los roles de trabajo, desde desarrollo, pruebas, capacitación, hasta implantación; esto implícitamente ha causado que se dificulte la administración de las tareas y responsabilidades de cada uno.

### **6.1.3.3 Administración de riesgos**

Este es sin duda uno de los aportes más rescatables pues hasta la fecha no se ha tomado en cuenta este aspecto en el desarrollo de los proyectos. Aunque quizá va a tomar un poco más de tiempo en los primeros proyectos, pues precisamente por su inexistencia no es una herramienta conocida, es de esperar que con el uso su aplicación va a ir siendo cada vez más ágil.

### **6.1.3.4 Procesos controlados a partir de puntos de revisión**

Otro aspecto que se va a poder aprovechar en el Poder Judicial es la definición de puntos de chequeo y productos entregables (documentos, programas, módulos, etc.) que deben resultar en cada etapa.

Aunque medianamente ya existen lineamientos en este sentido, no se aplican rigurosamente. Más bien lo usual ha sido que cada Analista o Grupo de Trabajo genere documentación, informes y resultados a su gusto y en el formato que considere más apropiado.

Esta metodología viene a poner orden en esta situación, definiendo y estandarizando los procesos para administrar y controlar los proyectos, así como los productos que deben entregarse al final de cada etapa y las revisiones que

deben efectuarse sobre los mismos. De igual forma permite un mayor ordenamiento al trabajar con la filosofía de entregar versiones, al igual que se hace hoy día con cualquier producto de software.

#### **6.1.3.5 Definición de planes**

Aunque ya ha sido mencionado, quizá el aporte más importante es el hecho de haber podido confeccionar nueve “Guías para elaboración” de diferentes planes que se van a generar durante las diferentes etapas del proyecto.

En este sentido, conviene aclarar que lo que se han definido son unas guías o procedimientos generales para que sirvan como referencia al momento de elaborar esos planes.

De hecho, cada uno de esos planes es ya de por sí un tema bastante complejo y pueden existir muchas maneras de enfocarlos y no es objetivo de este trabajo profundizar en estos aspectos por razones obvias de tiempo y complejidad.

## 6.2 Recomendaciones

1. Esta metodología se debe seguir aplicando en el Departamento de Tecnología de Información, inicialmente en los proyectos de desarrollo de software a cargo de la Sección de Sistemas de Información. Luego, conforme los Analistas vayan adquiriendo experiencia en su utilización se extenderá a las otras Secciones o a los proyectos en que intervienen personas de varias Secciones, hasta llegar a implantarlo como un estándar para todos los proyectos del Departamento.

Por otra parte, es conveniente aplicar la metodología primero en el desarrollo interno con el fin de que el personal del Departamento la llegue a dominar e incluso la mejore. Una vez que este bien arraigada y se hayan logrado complementar los pilares fundamentales de recursos humanos, procesos y tecnología, se puede proceder a aplicar la metodología en las contrataciones externas.

Esta debe ser una de las prioridades del Departamento, ya que de esta manera, además de mejorar sus procesos y resultados, el Poder Judicial logrará ubicarse como una de las instituciones públicas que aplica una metodología reconocida y estándar en sus proyectos informáticos.

2. La adopción de esta metodología es perfectamente viable considerando que los costos iniciales son casi nulos. A lo sumo lo que hay que invertir es el tiempo necesario para llevar a cabo las diferentes reuniones y generar la documentación necesaria. Esto significa que los cronogramas de los primeros

proyectos serán probablemente mucho más largos de lo que son en la actualidad. Sin embargo, esta situación solo se presentará mientras el personal del Departamento involucrado en el control y administración de los proyectos adquiere experiencia en el desarrollo de las actividades propuestas, ya que posteriormente podrán determinar con mayor exactitud las tareas que deben ejecutarse en cada proyecto y la cantidad de tiempo requerido para llevarlas a cabo, logrando así aumentar la calidad y la eficiencia del proceso de desarrollo.

3. Debe entenderse que esta es una guía que va a servir a manera de referencia para administrar los proyectos informáticos de este Departamento. Para mejorarla, desde ya se puede decir que hace falta definir el formato de muchos productos, por ejemplo los estándares para crear:

- Especificaciones de requerimientos de software
- Descripciones de diseño
- Manual de Usuario
- Manual del Sistema

Estos estándares se deben ir definiendo sobre la marcha y con la práctica, que es en definitiva la que va a ir dictando las pautas a seguir y la mejor forma de ir afinando la metodología.

4. Hasta ahora solo se tiene la experiencia de la aplicación de esta metodología en un proyecto piloto, lo que proporcionó un resultado bastante bueno en términos generales.

Se puede decir que los Analistas que participaron en este proyecto quedaron más contentos que descontentos y están muy positivos con la idea de seguir aplicando estos conceptos, de hecho ya se está haciendo en otros proyectos. De ahí que, en unos seis meses o un año más va a ser el tiempo propicio para realizar un estudio o evaluación de los resultados de la aplicación de esta metodología en diferentes proyectos de variado tamaño y complejidad. Este tema puede ser abordado como interés de investigación en otra tesis o proyecto de graduación.

### **6.2.1 Factores claves de éxito para la implementación de la metodología**

Algunas de las principales barreras que se pueden presentar para la implementación de esta metodología se relacionan con los cambios culturales que implica el nuevo modelo, los resultados fallidos de iniciativas anteriores, elevadas expectativas de la Alta Gerencia y la propia naturaleza del proceso, cuyos resultados no son visibles de inmediato para los usuarios, pues como todo proceso de madurez toma tiempo y demanda un gran esfuerzo de aprendizaje de parte del personal.

Sin embargo, existen algunos factores claves que es preciso ubicar para poder solventar estas eventuales barreras. Estos factores son los siguientes.

## **1. Conseguir un Patrocinador**

Es estratégico para la implementación de esta metodología y la buena marcha de los proyectos en general, contar con un patrocinador de la Alta Gerencia (Consejo Superior o Corte Plena) que sea un convencido de los beneficios a largo plazo y que cuente con la autoridad suficiente para superar las barreras que usualmente aparecen ante todo proceso de cambio.

## **2. Identificar Líderes de Proyectos**

Es clave contar con líderes de bastante experiencia, de hecho ya el Departamento cuenta con algunas personas que tienen este perfil.

Además, para consolidar una cultura de trabajo por proyectos, es necesario ir identificando sistemáticamente otros líderes potenciales; para ello una gran ayuda es buscar capacitación y apoyo profesional.

## **3. Aplicar la metodología en un Proyecto Piloto**

Hay que aplicar la metodología propuesta para el Poder Judicial, la que resultó ya con todos sus aditamentos y adaptaciones en un proyecto importante pero no crítico, eso sí que llame la atención de la Alta Gerencia. Luego hay que medir los resultados o las lecciones aprendidas y anunciar los éxitos. Esto es clave para que la metodología vaya tomando su lugar como estándar de la institución.

## **4. Conciencia de que se trata de un marco metodológico**

La estandarización es el único camino a largo plazo que permite a una organización mejorar el desempeño global de sus proyectos.

Los estándares proporcionan educación y experiencia a un costo mucho menor que el de construir mal software y proporcionan un vocabulario común que permite a todos los participantes discutir el estado del proyecto y reaplicar su experiencia.

Sin embargo, hay que concientizar, sobre todo al personal de Tecnología de Información y a los usuarios que se muestren más interesados, en que los estándares para la administración del desarrollo de software deben evitar convertirse en recetas rígidas que deben seguirse paso a paso, debido principalmente a que los proyectos individuales son demasiado variables para un enfoque estricto.

Lo que aquí se ha propuesto, más que una metodología es un Marco Metodológico al cual se le pueden adicionar o eliminar elementos, pues la idea es que sea bastante simple y flexible para adaptarse a cualquier proyecto; es decir, no hay que dar énfasis a forzar el uso de estándares más que en su utilidad.

Por otra parte, como Marco Metodológico que es, se trata de una referencia para hacer las cosas, no se pretende decir todo lo que se debe hacer para terminar con éxito un proyecto. De hecho, el tratamiento completo del Ciclo de Vida de un proyecto de Tecnología de Información queda fuera de la intención de cualquier tesis o libro de texto. Un libro que lo hiciese tendría que cubrir normas de diseño, de programación, plantillas, indicadores de calidad, gestión del proyecto, gestión de la configuración, métricas y más, lo que evidentemente es muy difícil de contemplar en una guía como esta.

## BIBLIOGRAFÍA

1. Cabrera Vega, Miguel y Pérez Barrantes, Tania. *Evaluación del Esquema de Seguridad del Departamento de Informática del Poder Judicial*. Costa Rica: 1998.
2. Caja Costarricense del Seguro Social. *Estrategias globales para el desarrollo de los Sistemas de Información*. Costa Rica: Consejo de Desarrollo Tecnológico, 1994.
3. *Constitución Política de Costa Rica del año 1949*. Costa Rica: Lehmann Editores, 1987.
4. D.S. Tull y D. I. Hawkins. *Marketing Research*. Estados Unidos: Macmillan Inc., 1990.
5. Hernández, Roberto y otros. *Metodología de la Investigación*. México: Mc Graw Hill, 1998.
6. Kerzner, Harold. *In Search of Excellence in Project Management*. United States: John Wiley & Sons, Inc., 1998.
7. Kotler Phillip. *Mercadotecnia*. México: Prentice-Hall, 1996.
8. Larman, Craig. *UML y Patrones: Introducción al Análisis y Diseño Orientado a Objetos*. Primera Edición. México: Prentice Hall Hispanoamericana S. A., 1999.
9. Leach, Lawrence P. "Putting Quality in Project Risk Management". *PM NETWORK*, 15 (2), February 2001.
10. Ley 7333 del 5 de mayo de 1993. *Ley Orgánica del Poder Judicial*. Costa Rica: Departamento de Publicaciones e Impresos del Poder Judicial de Costa Rica, 1993.
11. Lientz, Bennet P. & Rea, Kathryn P. *Breakthrough Technology Project Management*. United States: Academic Press, 1999.
12. Marín Hernández, Helbert. *Manual Técnico del Sistema de Seguridad*. Costa Rica: Departamento de Tecnología de Información del Poder Judicial, 2002.
13. Masterlex Sistemas Jurídicos. *Plan de Puesta en Producción del Sistema Costarricense de Información Jurídica*. Costa Rica: 2000.

14. McConnell, Steve. *Software Project Survival Guide*. United States: Microsoft Press, 1998.
15. Microsoft Corporation. *Microsoft Solutions Framework White Paper*. United States: Microsoft Press, 1999.
16. Microsoft Corporation. *MSF Team Model for Application Development*. United States: Microsoft Press, 1998.
17. Microsoft Corporation. *Principles of Infrastructure Deployment*. Colombia: Cargraphics S. A., 1999.
18. Ministerio de Ciencia y Tecnología de Costa Rica. *Normativa para la elaboración de Planes de Contingencia en Centros de Procesamiento Electrónico de Datos*. Costa Rica: 1994.
19. O'Brien, James A. *Sistemas de Información Gerencial*. Colombia: Mc Graw-Hill Interamericana S.A., Cuarta Edición, 2001.
20. Ortuño D., Gerardo E. *Planificación de Recuperación de Desastres*. Costa Rica: Club de Investigación Tecnológica, 1992.
21. Pardinas, Felipe. *Metodología y Técnicas de Investigación en Ciencias Sociales*. México: Editorial Siglo Veintiuno, 1989.
22. Pérez Barrantes, Tania y Rodríguez Pacheco, Kattia. *Diseño de un Plan de Aseguramiento de Calidad del Software para el Departamento de Informática del Poder Judicial*. Costa Rica: 2001.
23. Pressman, Roger S. *Ingeniería de software*. México: McGraw-Hill, Cuarta Edición, 1998.
24. Project Management Institute. *A Guide to the Project Management Body of Knowledge (PMBOK Guide) 2000 Edition*. United States: Project Management Institute, Inc., 2000.
25. Rational Software Corporation and Microsoft Corporation. *Microsoft Solutions Framework and the Rational Process*. United States: Microsoft Press, 1997.
26. Rodríguez, Nuria y Martínez, William. *Planificación y evaluación de proyectos informáticos*. Costa Rica: Editorial Universidad Estatal a Distancia, Primera Edición, 1998.

27. SONDA S.A. *Plan de Instalación para el Módulo de Administración Salarial del Proyecto de Fortalecimiento de la Gestión de los Recursos Humanos y de los Departamentos Financiero Contable y Proveeduría del Poder Judicial.* Costa Rica: 2002.
28. SONDA S.A. *Plan de Pruebas para el Módulo de Administración Salarial del Proyecto de Fortalecimiento de la Gestión de los Recursos Humanos y de los Departamentos Financiero Contable y Proveeduría del Poder Judicial.* Costa Rica: 2002.
29. SEINTEX. *Hito 30: Diseño del Plan Global de Implantación para el Proyecto de Mejoramiento de la Gestión de los Despachos Judiciales.* Costa Rica: 2001.
30. Symantec. *Symantec Enterprise Security, White Paper.* United States: 2002.
31. Trejos Zelaya, Ignacio. *Proyectos de Sistemas.* Costa Rica: Club de Investigación Tecnológica, 1989.
32. Varas C., Marcela P. *Modelo de Gestión de Proyectos de Software: Estimación del Esfuerzo de Desarrollo.* Chile: Departamento de Ingeniería Informática y Ciencias de la Computación, Universidad de Concepción, 1995.
33. Vargas, Gabriel. *Condiciones Formales del Trabajo Final de Graduación.* Costa Rica: Instituto Tecnológico de Costa Rica, 1994.
34. Verma, Vijay K. *Human Resource Skills for the Project Manager.* United States: Project Management Institute, Inc., Volume two, 1995.
35. Verma, Vijay K. *Managing the Project Team.* United States: Project Management Institute, Inc., Volume three, 1995.
36. Whitten, Neal. *Managing Software Development Projects.* United States: John Wiley & Sons, Inc., Second Edition, 1995.

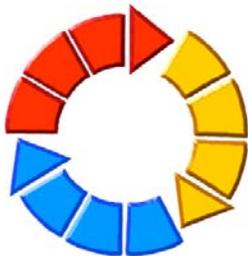
### **Sitios Internet**

37. Alvarado, Hugo. ¿Por qué invertir en Seguridad Informática?  
[http://www.ey.com/global/gcr.nsf/mexico/Sala\\_de\\_Prensa -  
 Porque\\_Seguridad\\_Informatica\\_-\\_Ernst\\_&\\_Young\\_-\\_México](http://www.ey.com/global/gcr.nsf/mexico/Sala_de_Prensa_-_Porque_Seguridad_Informatica_-_Ernst_&_Young_-_México)
38. El software y la ingeniería de software.  
<http://www.inf.udec.cl/ingsoft/software/isintroduccion.html>

39. Empresa Starbucks  
[http://www.microsoft.com/Latam/business/ecommerce/casestudies/microsoft\\_starbucks\\_sp.asp](http://www.microsoft.com/Latam/business/ecommerce/casestudies/microsoft_starbucks_sp.asp)
40. Empresa United Airlines  
[http://www.microsoft.com/latam/business/services/MSFD\\_Datasheet2001\\_esp.asp](http://www.microsoft.com/latam/business/services/MSFD_Datasheet2001_esp.asp)
41. Guía para pruebas en áreas de cómputo.  
<http://www.minfin.gob.gt/politicas/a13.htm>
42. Modelo de Gestión de Proyectos de Software.  
<http://www.inf.udec.cl/mvaras/papers/arica/arica.htm>
43. Planes de Contingencia.  
[http://www.fema.gov/y2k/sp\\_ccmp.pdf](http://www.fema.gov/y2k/sp_ccmp.pdf)  
<http://www.y2k.gob.mx/solucion/continge.htm>

## **APÉNDICE 2**

### **Guías para la elaboración de los planes**



**Poder Judicial**  
**Departamento de Tecnología de Información**  
Sección de Sistemas de Información

## **Guía para la elaboración de un Plan de Presupuesto**

### **I. Introducción**

Un presupuesto es un plan de acción dirigido a cumplir una meta prevista, expresada en valores y términos financieros que, debe cumplirse en determinado tiempo y bajo ciertas condiciones previstas.

Los presupuestos son importantes porque ayudan a minimizar el riesgo en las operaciones de la organización.

Por medio de un Plan de Presupuesto se pueden cuantificar en términos financieros los diferentes componentes de un proyecto; esto a su vez permite mantener el proyecto dentro de los límites razonables para la organización.

El objetivo de este documento es presentar una base conceptual que sirva como guía para elaborar un Plan de Presupuesto para cada proyecto que se va a desarrollar. Para ello debe hacerse una estimación de los costos en que se va a incurrir para desarrollar el proyecto.

### **II. Formato sugerido**

#### **1. Portada**

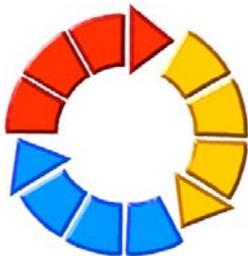
Nombre del proyecto, nombre del Plan, nombre de los integrantes del Equipo del Proyecto, fecha.

#### **2. Introducción**

Descripción de proyecto y objetivos del mismo; descripción general del Plan de Presupuesto.

#### **3. Costos estimados**

Indicar los costos esperados de las siguientes fuentes:



## Guía para la elaboración de un Plan de Presupuesto

- Otros planes del proyecto: Plan de Implantación, Capacitación, Divulgación, Migración, Pruebas, etc.
- Contratación o desarrollo interno del proyecto o de algunos módulos
- Hardware requerido para la solución: servidores, clientes, redes, hubs, switches, UPS's, etc.
- Software requerido para la solución: servidor, clientes, red, etc.
- Hardware y software requerido para el ambiente de desarrollo
- Contratistas o asesores si se requieren durante el desarrollo: para las pruebas, capacitación, comunicaciones, instalación, etc.

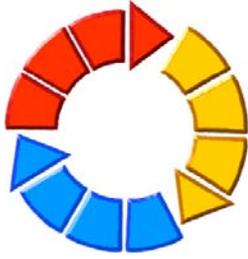
#### **4. Consideraciones de adquisición de hardware y software**

Este apartado solo se debe incluir en caso de ser necesario.

En algunas ocasiones, cuando el hardware o software se deben adquirir como parte de la solución, hay factores clave que afectan mucho la logística de la implementación y el costo de la solución.

En estos casos hay que indicar qué consideraciones hay que tomar en aspectos como los siguientes:

- Contratos de adquisición
  - Abastecimiento progresivo de equipo
  - Recepción y almacenaje del equipo
  - Montaje de componentes
- Preconfiguración de hardware
- Instalación de software
- Eliminación de equipo obsoleto
- Cambios en las instalaciones físicas
  - Reemplazar cableado de red
  - Nuevos tendidos de cableado de red
  - Instalación de servidores



**Poder Judicial**  
**Departamento de Tecnología de Información**  
Sección de Sistemas de Información

## **Guía para la elaboración de un Plan de Seguridad**

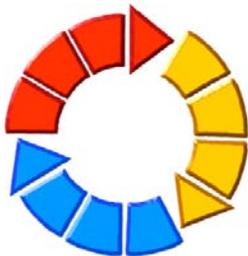
### **I. Introducción**

Cualquier organización puede ser blanco de ataques informáticos por agentes internos o externos que busquen robar, alterar o lucrar con su información. Bastaría un solo ataque exitoso que involucre el robo de información confidencial para tener consecuencias incalculables en su imagen y prestigio, así como dañar la confianza de clientes o usuarios.

Las causas por las que una empresa puede ser vulnerable van desde aspectos tan triviales, como la omisión o facilidad para adivinar las claves de acceso de los usuarios, hasta la falta de definición de políticas, poca conciencia de seguridad y la mala configuración de sus sistemas. Si a esto le agregamos que las herramientas para “hackear” se encuentran disponibles en la red Internet sin costo, que los accesos a las redes en muchas ocasiones no son monitoreados y que el enemigo puede ser alguien dentro de la misma organización, el resultado es una combinación de organismos vulnerables y un conjunto de atacantes, internos o externos, con la voluntad de hacer daño en diferentes magnitudes.

Es por ello que se deben establecer los adecuados controles para los sistemas de información. Estos controles son métodos y dispositivos que tratan de garantizar la exactitud, la validez y la idoneidad de las actividades de los sistemas de información. Los controles deben desarrollarse con el fin de garantizar el ingreso de datos, las técnicas de procesamiento, los métodos de almacenamiento y la salida de información apropiados.

Este documento tiene el propósito de servir como guía o referencia para elaborar un Plan de Seguridad que contemple los controles mencionados, para cada uno de los proyectos que en lo sucesivo desarrolle este Departamento. No pretende ser un fin o meta última, de hecho solo contempla seguridad desde el punto de vista de los sistemas de información dado que, el Departamento de Tecnología de Información está trabajando en la definición de un esquema integrado de seguridad que abarcará diferentes niveles e incluso considerará aspectos novedosos como lo es el uso de certificados digitales.



## **Guía para la elaboración de un Plan de Seguridad**

### **II. Formato sugerido**

1. Portada.  
Nombre del proyecto, nombre del Plan, nombre de los integrantes del Equipo del Proyecto, fecha.
2. Introducción.  
Descripción de proyecto y objetivos del mismo.
3. Niveles de seguridad para el sistema.

En un sistema se puede implementar seguridad en varios niveles:

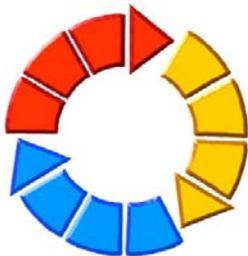
- 3.1. Nivel de red
- 3.2. Nivel de usuario
- 3.3. Nivel de aplicación
- 3.4. Nivel físico

Para ilustrar cada uno de estos niveles se utilizará un ejemplo de un sistema que de hecho ya está en operación.

#### **3.1 Seguridad a nivel de acceso a la red**

La seguridad en la red puede analizarse desde dos puntos de vista diferentes: la seguridad en las conexiones con instituciones y servicios ajenos al Poder Judicial y la seguridad en las conexiones con oficinas propias de la institución.

La seguridad en las conexiones con servicios e instituciones ajenos al Poder Judicial (Registro Nacional, Dirección General de Informática, Caja Costarricense del Seguro Social, Contraloría General de la República, etc.) se asegurarán mediante una barrera de seguridad (firewall) con capacidad para manejar una zona de desconfianza (Internet), otra de absoluta confianza (nuestra red interna) y dos zonas intermedias de confianza en donde se ubicarán las diferentes conexiones. Se propone para este efecto un Firewall Cisco PIX 525 que está en proceso de adquisición.



**Poder Judicial**  
**Departamento de Tecnología de Información**  
Sección de Sistemas de Información

## **Guía para la elaboración de un Plan de Seguridad**

Las conexiones con las oficinas propias de la institución se realizan a través de enlaces entre las centrales telefónicas de los diferentes edificios, los cuales son utilizados para trasegar voz, datos y video, en lo que constituye una red privada de la institución. El ancho de banda se administra mediante el protocolo ISDN.

Se propone habilitar además los servicios de seguridad y encriptación que proveen los enrutadores que se utilicen en estas conexiones (autenticación CHAP, PAP, encriptamiento). Además, se utilizará el protocolo de seguridad SSL para garantizar la confiabilidad de la conexión entre las estaciones cliente y el servidor Internet.

También, el Sistema utilizará las ventajas de seguridad que ofrece el sistema operativo Windows 2000 Advanced Server.

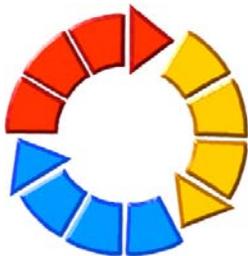
### **3.2. Seguridad a nivel de usuario**

El menú de la aplicación se configura por usuario. Cada usuario tiene asignado un perfil que define las transacciones que puede realizar. Se maneja un control de claves de acceso individualizadas. El sistema valida la vigencia de la clave de acceso y el perfil asignado al usuario.

A nivel interno, los usuarios deben ser empleados activos del Poder Judicial, lo cual se valida automáticamente contra la base de datos de Recursos Humanos.

### **3.3. Seguridad a nivel de la aplicación**

Todas las transacciones que se ejecutan en la aplicación se registran en una bitácora de transacciones propia de la aplicación. De igual forma existe una bitácora de eventos en donde se lleva un control de los procesos que se ejecutan, adicional a la bitácora propia del motor de base de datos.

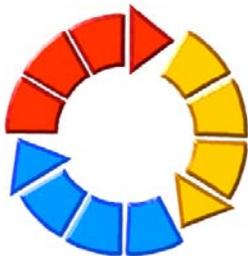


## Guía para la elaboración de un Plan de Seguridad

### Control de acceso

El esquema de seguridad con que contará este sistema proveerá los servicios para controlar y monitorear las acciones que se realicen dentro de la aplicación y evitar que haya acceso indebido a los datos, para ello el Poder Judicial ha establecido los siguientes lineamientos generales:

- Utilización de los roles y grupos definidos en el motor de base de datos para evitar el acceso indebido a usuarios de derechos limitados
- Permitir la administración de los usuarios desde una interfase de alto nivel, a saber: incluir usuarios, definir los perfiles, asignar acciones a los perfiles, etc
- Validar el ingreso del usuario al sistema y establecer los derechos asociados por perfil
- Visualizar la información almacenada en las bitácoras dependiendo de los diferentes criterios de búsqueda
- Con respecto a la contraseña, se contemplan las siguientes características:
  - Debe ser secreta e intransferible
  - Difícil de deducir ( 6 caracteres como mínimo, recomendable 8)
  - No debe ser escrita
  - La contraseña se debe almacenar encriptada
  - El usuario debe poder cambiar su contraseña
  - No se debe repetir la contraseña empleada al menos en los últimos cinco cambios
  - Debe caducar al menos cada 30 días
  - Al tercer intento de *login inválido* el sistema debe suspender el usuario
  - El administrador no debe poder ver las contraseñas
  - No se debe digitar cuando le están mirando las manos
  - La contraseña debe contener números y letras.
- Para validar el acceso, es conveniente llevar el control de los usuarios con información de interés, tal como:
  - Estado que indique si está Activo o Inactivo
  - Nombre completo
  - Despacho al que pertenece

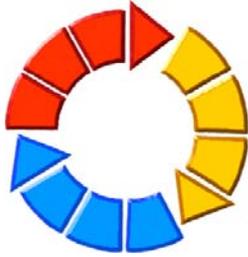


## **Guía para la elaboración de un Plan de Seguridad**

- Fecha de vigencia de la contraseña
- Vigencia en días de la palabra de paso para que después de superado impida el ingreso al usuario, controlando que el mismo sea un empleado activo del Poder Judicial
- Asignación de Roles o grupos de la base de datos y los perfiles de la aplicación
- Esquema parametrizado con el propósito de adaptarlo a los constantes cambios y requerimientos
- Control de accesos indicando intentos fallidos de una estación de trabajo y llevando estadísticas de posibles violaciones al esquema de seguridad
- Eliminar información histórica de las palabras de paso y de los intentos fallidos
- Permitir la certificación de las transacciones
- Delimitar el acceso a determinados recursos del sistema, según la ubicación física o lógica de los datos o personas
- Tomar en cuenta que el horario de acceso de los usuarios sea limitado en determinados días de la semana y algunas horas del día (horas no hábiles), con la posibilidad de habilitarlas por una persona autorizada, en caso de que sea necesario

### 3.4. Seguridad a nivel físico

Se implementarán niveles de periodicidad de copias de seguridad, permitiendo el respaldo incremental de la información que varía y copias totales. Se llevará un control de las versiones de las copias de la base de datos, el registro de incidencias y recuperaciones que se han efectuado.



**Poder Judicial**  
**Departamento de Tecnología de Información**  
Sección de Sistemas de Información

## **Guía para la elaboración de un Plan de Divulgación**

### **1. Introducción**

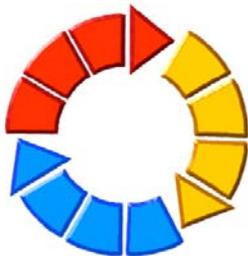
En la mayoría de los proyectos, el éxito no depende solamente de que se logre una buena solución técnica; la culminación exitosa de un proyecto también está en función de su mercadeo y comunicación de avances y resultados.

Es por esto que un verdadero Plan de Divulgación va a motivar al usuario a usar el sistema, le permitirá crear conciencia de lo que sucede y le ayudará a prepararse para recibir apropiadamente la nueva solución.

El objetivo de esta guía es contar con una base de referencia para elaborar un Plan de Divulgación que permita, para cada uno de los proyectos que realiza este Departamento, dar a conocer al Poder Judicial, tanto a la alta Administración como a la comunidad de usuarios, los avances o logros del Departamento de Tecnología de Información, en cualquiera de sus áreas de trabajo. Esto con un doble propósito: crear conciencia en la Institución en general sobre la labor profesional de este Departamento y lograr un efecto multiplicador entre los potenciales usuarios de los sistemas para que estén preparados, conozcan las ventajas y reciban con agrado los nuevos sistemas.

### **2. Divulgación durante el desarrollo del proyecto**

- El primer paso es mantener informados tanto a los usuarios como a los altos jerarcas mediante resúmenes ejecutivos de los avances de las diferentes etapas del proyecto en cuestión. El Equipo de Proyecto elaborará un resumen ejecutivo que contenga los principales logros de cada etapa, incluyendo problemas que se han identificado y necesidades que impiden el adecuado avance del proyecto. Estos resúmenes deberán ser expuestos ante las Jefaturas de Sección y del Departamento de Tecnología de Información y, cuando las Jefaturas lo consideren pertinente, ante los miembros del Consejo Superior.
- Se deberán realizar talleres de trabajo con la comunidad de usuarios, considerando los usuarios líderes o Jefes de Departamento o Despacho, para que tengan un conocimiento detallado del proyecto.



**Poder Judicial**  
**Departamento de Tecnología de Información**  
Sección de Sistemas de Información

## **Guía para la elaboración de un Plan de Divulgación**

### **3. Ejecución del Plan de Divulgación**

El Plan de Divulgación deberá ejecutarse cuando inicie la ejecución del Plan de Implantación. Aunque el proceso de divulgación inicia con la creación misma del proyecto; el Equipo del Proyecto deberá determinar si es pertinente realizar algún tipo de presentación antes de la implantación del sistema. Esto por cuanto si se realizan presentaciones con mucha antelación a la puesta en marcha del proyecto se pueden generar falsas expectativas en el usuario, por lo que las presentaciones previas a la implantación deben hacerse sobre todo presentando un panorama bien claro de lo que falta por hacer y no haciendo falsas promesas a los usuarios.

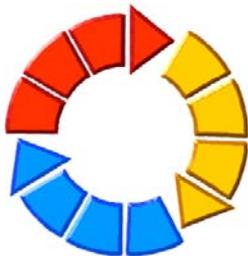
Es importante que para los eventos como presentaciones e inauguraciones de los proyectos se cuente con la participación activa del usuario y que se le brinde a este un espacio, sobre todo buscar que sea el mismo usuario el que defienda y señale las ventajas de contar con el nuevo sistema y la forma en que fueron superados los problemas durante el desarrollo del proyecto. Esto sin dejar de lado el papel político que debe asumir el Departamento de Tecnología de la Información.

### **4. Preparar la Inauguración Oficial del Proyecto**

Esta inauguración deberá hacerse en conjunto con el usuario, en un lugar que permita utilizar los medios audiovisuales y que sea de fácil acceso a los invitados. Por ejemplo, el Auditorio Judicial, el Salón de Expresidentes del Poder Judicial, el Auditorio del Colegio de Abogados, etc.

Para ello se deben tomar en cuenta los siguientes aspectos:

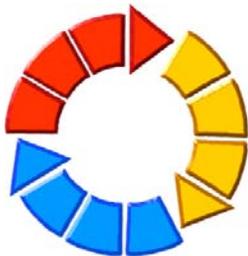
- Coordinar la confección y distribución de las invitaciones con el Departamento de Información y Relaciones Públicas
- Coordinar con ese mismo Departamento la divulgación de la actividad de inauguración por medios oficiales de comunicación, periódicos, radio y televisión
- Coordinar presentaciones previas a miembros del Consejo Superior y Autoridades Superiores, de acuerdo con lo que se considere pertinente.



**Poder Judicial**  
**Departamento de Tecnología de Información**  
Sección de Sistemas de Información

## **Guía para la elaboración de un Plan de Divulgación**

- Diseño e impresión de despleables con información relevante del proyecto (ver los ejemplos de otros sistemas)
- Enviar circulares a los despachos involucrados en el uso del sistema invitándolos al Acto de Inauguración
- Enviar correos electrónicos a todas las oficinas del Poder Judicial indicándoles de la actividad
- Colocar periódicamente en la página WEB del Poder Judicial, información sobre los proyectos que se están desarrollando y el estado de avance de los mismos.



**Poder Judicial**  
**Departamento de Tecnología de Información**  
Sección de Sistemas de Información

## **Guía para la elaboración de un Plan de Implantación**

### **I. Introducción**

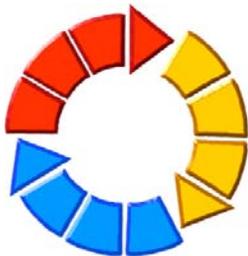
La implantación es el proceso en el que culmina el esfuerzo de desarrollo e inicia la explotación del producto de software, es la transición de la creación a la utilización. Su valor radica en garantizar que el producto desarrollado se acople a la organización que lo utilizará.

Por lo general, esta etapa se ha visto muy simplificada como si solo se tratase de instalar software en las computadoras y dictar instrucciones sobre su manejo. El proceso de implantación implica una verdadera preparación de la organización para incorporar la solución informática a su estructura de procesos, en donde no solo intervienen elementos de infraestructura sino también elementos de orden conductual de los usuarios involucrados en el proceso.

Estos procesos de implantación de soluciones informáticas implican una dedicación superior a la normal por parte del equipo de desarrollo y de los usuarios que soportan el área en transición.

La clave de esta guía para elaborar un Plan de Implantación que pueda ser aplicado a cualquier sistema y en cualquier oficina radica en la flexibilidad con que debe ser elaborado; es decir, los diferentes aspectos que aquí se describen deben ser respetados indiscutiblemente si se desea alcanzar los objetivos de una forma satisfactoria, pero su cumplimiento deberá respetar la topología y adaptarse a las necesidades propias de cada oficina. Esto significa que un plan diseñado para una oficina u oficinas específicas pueda que no sea posible aplicarlo para otro sistema u oficina diferente, ya que su diseño estará sujeto a características tan particulares como el espacio físico existente, la cantidad de usuarios y el tiempo o los recursos humanos y materiales disponibles para su ejecución.

En este documento se explica en qué consiste el proceso de implantación, cómo se organiza, se planea y se lleva a cabo; cuáles son las metodologías que existen para hacer la implantación, cuáles son los requerimientos que deben cumplirse en cuanto a recurso humano, físico y de infraestructura para su ejecución; asimismo, se plantea la necesidad de que el plan sea dinámico y soporte modificaciones ante la presencia de algún imprevisto. También se plantea un proceso de seguimiento post-implantación con el propósito de mejorar la utilización de la aplicación, concretamente de aquellas funcionalidades que necesiten un mayor énfasis, para lograr una utilización lo más óptima posible y lograr un amplio margen de actuación por parte de los usuarios.



**Poder Judicial**  
**Departamento de Tecnología de Información**  
Sección de Sistemas de Información

## **Guía para la elaboración de un Plan de Implantación**

### **II. Marco Teórico**

Existen cuatro métodos para llevar a cabo una implantación de sistemas. Cada método debe ser considerado a la luz de las ventajas que ofrece y los problemas que puede ocasionar. Sin embargo, muchas situaciones dictan el uso de un método sobre los demás, aún cuando los otros puedan parecer más beneficiosos.

En general, la implantación de sistemas debe realizarse lo más rápidamente posible. Los periodos de implantación largos aumentan la posible frustración y la dificultad de la tarea para las personas implicadas, tanto los analistas como los usuarios.

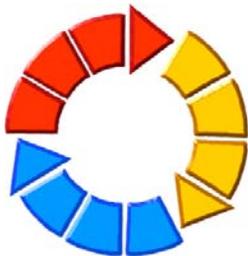
#### **1. Implantación en paralelo**

El método más seguro para convertir un sistema anterior a uno nuevo es el de utilizar ambos sistemas en paralelo. Con este enfoque, los usuarios siguen operando el sistema anterior de la forma acostumbrada, pero también comienzan a usar el sistema nuevo. Este método es el más seguro ya que garantiza que, en caso de surgir problemas, como errores en el procesamiento o incapacidad de manejar cierto tipo de transacciones en el nuevo sistema, la organización pueda regresar al sistema anterior, sin pérdida de tiempo, ingresos o servicio.

Las desventajas de este enfoque son significativas. En primer lugar, los costos se duplican, ya que existen dos sistemas. Pudiera ser incluso que se tenga la necesidad de contratar personal adicional para poder operar ambos sistemas en paralelo.

En segundo lugar, el hecho de que los usuarios sepan que es posible regresar a la forma antigua de trabajar puede ser una desventaja si existe una gran resistencia al cambio o si los usuarios prefieren el sistema anterior, es decir, pueda que el sistema nuevo no reciba un juicio justo.

En resumen, el método de implantación en paralelo es el más seguro en caso de que las cosas vayan mal, pero hay que tomar en cuenta los costos y riesgos de que el nuevo sistema no sea enjuiciado con verdadera justicia.



**Poder Judicial**  
**Departamento de Tecnología de Información**  
Sección de Sistemas de Información

## **Guía para la elaboración de un Plan de Implantación**

### **2. Implantación directa**

Este método consiste en implantar el sistema nuevo de manera abrupta, a veces en un fin de semana o incluso durante una noche. Se usa el sistema anterior hasta un día de conversión ya planeado, en el cual es reemplazado por el sistema nuevo. Aquí no hay actividades paralelas. Si lo que se desea es hacer el cambio y asegurarse de que el sistema nuevo reemplaza completamente al anterior, de manera que los usuarios no cuenten con los métodos anteriores, la implantación directa es el método más adecuado para este fin. Esto, psicológicamente va a obligar a todos los usuarios a hacer trabajar el sistema nuevo, pues no van a contar con otro sistema al cual recurrir.

La ventaja de no contar con un sistema de respaldo puede convertirse en una desventaja si surgen problemas serios con el sistema nuevo. En algunos casos, las organizaciones llegan a detener las operaciones cuando se presentan los problemas para que las dificultades puedan ser corregidas.

La implantación directa requiere de una planificación cuidadosa. La instalación del equipo tiene que ser a tiempo, con un rango amplio de días para corregir cualquier dificultad que pueda surgir.

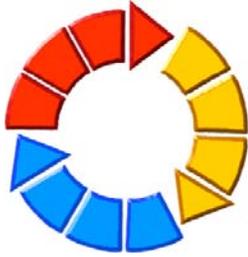
Las implantaciones directas son algo común, sobre todo con sistemas comprados o que requieren de operación inmediata.

### **3. Plan piloto**

Si los sistemas nuevos también implican técnicas nuevas o cambios drásticos en la forma de trabajar, a menudo se prefiere el Plan Piloto como metodología de implantación.

En este método se implanta una versión de trabajo del sistema en una parte de la organización, como una sola área de trabajo o un departamento. Los usuarios de esta área usualmente saben que están probando un nuevo sistema y que se pueden hacer cambios para mejorarlo.

Cuando el sistema se ha probado en su totalidad, se instala en toda la organización, ya sea completamente y de una sola vez (implantación directa) o en forma gradual (por etapas).



**Poder Judicial**  
**Departamento de Tecnología de Información**  
Sección de Sistemas de Información

## **Guía para la elaboración de un Plan de Implantación**

Este enfoque tiene la ventaja de proporcionar una sólida base de prueba antes de la implantación total. Sin embargo, si no se conduce bien, los usuarios pueden llegar a pensar que el sistema sigue teniendo problemas y que no es posible confiar en él. Por ejemplo, pueden asumir que las dificultades que experimentaron durante dos o tres semanas no han desaparecido solo porque el Analista lo afirme.

### **4. Implantación por etapas**

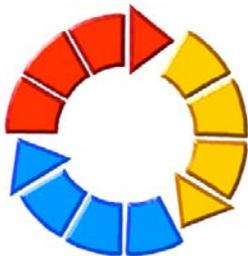
Este método se utiliza cuando no es posible instalar de una sola vez un nuevo sistema en toda la organización. La migración de datos, la capacitación de los usuarios o la adquisición de equipo pueden forzar a la distribución de la implantación durante cierto tiempo que puede variar de semanas a meses. De esta forma, algunos usuarios comenzarán a tomar ventajas del sistema nuevo antes que otros.

Un ejemplo de la aplicación de esta metodología en nuestra organización es el Sistema de Depósitos Judiciales (SDJ). La implantación de este sistema en todas las oficinas que administran depósitos judiciales puede tardar años pues, el trabajo necesario para actualizar y preparar los datos exige de 4 a 5 semanas por cada despacho. También se requiere de una semana de capacitación de los usuarios de cada despacho. Por lo tanto, la implantación de este sistema se puede programar en un despacho a la vez, considerando 5 o 6 semanas por cada implantación. De ahí que, tomando en cuenta que se va a tener que adquirir el equipo para algunos despachos, es posible concebir que en este sistema la implantación total se llevará varios años.

Los largos periodos de implantación por etapas crean algunas dificultades para los Analistas, independientemente de que la implantación marche bien o no. Si el sistema está trabajando como se espera, los primeros usuarios comunicarán su entusiasmo a otros que estén esperando la implantación.

Por otro lado, si existen problemas en las primeras fases de la implantación, también se diseminarán los rumores de las dificultades. Entonces los usuarios podrían esperar dificultades al tiempo de la implantación y reaccionarán negativamente a los más pequeños errores, aún los propios.

Cuando se utiliza la metodología de Implantación por etapas, los sistemas deben trabajar bien desde la primera implantación y las subsecuentes.



## **Guía para la elaboración de un Plan de Implantación**

### **III. Formato sugerido**

1. Portada
2. Objetivos
  - Objetivo General
  - Objetivos Específicos
3. Requisitos del plan
4. Metodología
5. Organización del Equipo de Implantación
6. Cronograma de actividades
7. Post-implantación

A continuación se realiza una breve descripción de lo que debe contener el documento del Plan de Implantación, para cada uno de los items señalados.

#### **1. Portada**

Debe incluir al menos: nombre del plan, nombre del sistema, nombre de los integrantes del Equipo del Proyecto, fecha.

#### **2. Objetivos**

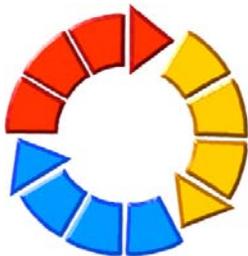
##### **Objetivo General**

El objetivo general que se pretende alcanzar con la implantación del sistema.

##### **Objetivos Específicos**

Los objetivos específicos del sistema y del Plan de Implantación.





## **Guía para la elaboración de un Plan de Implantación**

### **4. Metodología**

Indicar la metodología que se va a utilizar para implantar el sistema: paralelo, implantación directa, plan piloto o por etapas; o bien, indicar si se va a utilizar una mezcla de ellas.

Si el proyecto se va a instalar como un plan piloto, se debe indicar la secuencia de lugares en que se va a ir instalando, junto con las razones que motivaron la selección de ese orden y los tiempos aproximados.

En cualquier caso, se deben explicar las razones que motivaron la selección de la metodología y las ventajas de su aplicación.

### **5. Organización del Equipo de Implantación**

Hay que indicar el nombre y la función de cada persona que va a participar en la instalación del sistema, tanto de parte de Tecnología de Información como de los usuarios. De esta forma se puede establecer claramente las responsabilidades de cada uno.

La implantación requiere la formación de equipos multidisciplinarios con una fuerte integración.

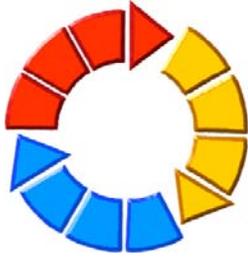
Como mínimo, hay que considerar los siguientes roles en el equipo de implantación.

#### **Coordinador del proceso**

Se encargará de la coordinación del equipo de implantación, asignar las tareas, dar seguimiento al plan de trabajo y velar por la asignación oportuna de los recursos humanos y materiales que requiere este plan.

#### **Analista de desarrollo**

Tiene el conocimiento del detalle técnico de los componentes del sistema, por lo que sus funciones se van a concentrar en: hacer los ajustes que requiera el software, apoyar la resolución de consultas sobre aspectos técnicos, apoyar la preparación del ambiente de producción y mantener el control de las versiones del software en función de los ajustes aplicados durante el proceso.



**Poder Judicial**  
**Departamento de Tecnología de Información**  
Sección de Sistemas de Información

## **Guía para la elaboración de un Plan de Implantación**

### **Usuarios del sistema**

Se encargará de ingresar en el nuevo sistema los movimientos seleccionados, registrar los eventos que se presenten en la bitácora que se llevará para ese efecto y participar en las actividades de comparación y verificación entre sistemas.

### **Administrador de bases de datos**

Este recurso tiene el conocimiento del detalle técnico de la base de datos, por lo que sus funciones se van a concentrar en: afinar las características de la base de datos en función de los rendimientos obtenidos, apoyar la resolución de consultas sobre aspectos técnicos relacionados con la base de datos y apoyar la preparación del ambiente de producción en lo que se refiere a la instalación de la base de datos.

### **Analista de Soporte Técnico**

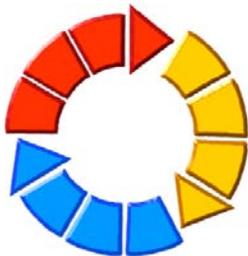
Este recurso aporta el conocimiento y atención oportuna sobre los elementos técnicos asociados con la plataforma que utiliza el sistema (red, sistema operativo, motor de base de datos)

Es importante acotar que estas descripciones indican el término “recurso” en singular; sin embargo, en función de la magnitud del trabajo, la disponibilidad de recursos y los plazos asignados, es posible la asignación de varias personas para cumplir con cada rol.

## **6. Cronograma de actividades**

Se presentará un cronograma del Plan de Implantación. Este puede incluir, entre otras, las siguientes actividades:





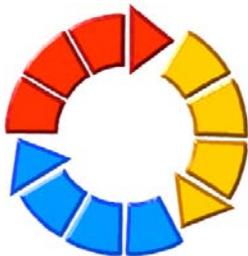
**Poder Judicial**  
**Departamento de Tecnología de Información**  
Sección de Sistemas de Información

## **Guía para la elaboración de un Plan de Implantación**

### **7. Post-implantación**

#### **Atención de consultas y modificaciones**

Es necesario especificar el procedimiento que se va a seguir después de la implantación, en caso de que los usuarios del sistema tengan consultas o quieran alguna modificación al sistema; indicar quién los va a atender o cómo se van a canalizar estos requerimientos.



**Poder Judicial**  
**Departamento de Tecnología de Información**  
Sección de Sistemas de Información

## **Guía para la elaboración de un Plan de Capacitación**

### **I. Introducción**

El objetivo de esta Guía es que usted aprenda a diseñar los cursos que se requieren para capacitar a los usuarios en la operación de los diferentes sistemas, y con ello posibilitarle que a la hora de impartir sus lecciones, tenga más seguridad de los contenidos a desarrollar, de la metodología que utilizará, el tiempo que empleará y que, finalmente, facilite el aprendizaje de sus alumnos.

Para diseñar cursos o acciones formativas es imprescindible poseer conocimientos no solo sobre la materia que se va a enseñar, sino sobre las características de los futuros participantes o alumnos. Por eso es importante el estudio de los recursos metodológicos que deben utilizarse para propiciar su aprendizaje.

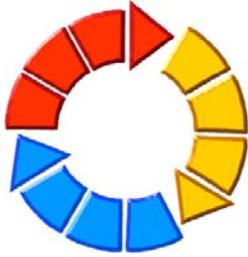
Diseñar un Plan de Capacitación significa prever una serie de aspectos, aparte de las cualidades de los educandos: ¿qué aprendizajes espero lograr en ellos?, ¿qué metodología puedo aplicar?, ¿qué recursos didácticos utilizaré?, ¿cómo comprobaré que han logrado el aprendizaje deseado?. Todo esto debe quedar plasmado en el Plan de Capacitación.

El alcance de este documento es proponer una base para la elaboración de Planes de Capacitación para sistemas que se implantarán por primera vez o para actualizaciones del mismo que requieran la capacitación del personal en la nueva funcionalidad. Aquí se trata de establecer los requerimientos mínimos para el desarrollo del Plan.

### **II. Marco Teórico**

En relación con los términos relacionados con el Plan de Capacitación, es preciso definir conceptos como: población meta, metodología de enseñanza, ¿qué es un plan? y sus particularidades para los distintos tipos de poblaciones que se pueden encontrar a la hora de definir el Plan.

El primer punto es que todos los procesos requieren de entradas o insumos, de ahí que se definen básicamente dos insumos: El Manual de Usuario y los Manuales de Procedimientos.



**Poder Judicial**  
**Departamento de Tecnología de Información**  
 Sección de Sistemas de Información

## Guía para la elaboración de un Plan de Capacitación

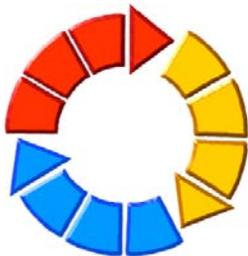
Uno de los conceptos primordiales es definir la “población meta” a la cuál estará dirigida la capacitación, para ello se deben identificar los tipos o perfiles de usuarios a capacitar. Todos los destinos potenciales de capacitación deben de ser discutidos y clasificados según el nivel de capacitación requerido.

Para cada tipo de población meta se debe determinar si se requiere:

- Capacitación general
- Capacitación específica
- Solamente reforzar conceptos
- Cursos de actualización
- Del todo no se necesita capacitar

Algunas de las poblaciones que se deben considerar son:

- Equipo de implantadores: Consiste en las personas que realizan la implantación. Una implantación puede ser manejada de varias formas que van de las muy complejas hasta las más simples.
- Equipo de desarrollo y soporte del Departamento de Tecnología de Información: De hecho es este Departamento quien debe prepararse para dar apoyo y soporte al sistema. La capacitación para este grupo debe ser enfocada en “¿Cómo administrar y apoyar la solución?”, y no en “¿Cómo usarla?”.
- Apoyo a usuarios: El equipo de “Apoyo a Usuarios” debe ser capacitado para dar ayuda en las implantaciones piloto y en las versiones “beta” de los programas que se generen.
- Capacitadores: Los capacitadores necesitan a su vez ser capacitados, y se constituyen en una cadena de Capacitadores de otros Capacitadores para guiar y llegar a la mayor cantidad de usuarios en el menor tiempo posible.
- Usuarios Finales: El usuario final es usualmente el destino más obvio de capacitación. Es importante hacer notar que el equipo debe ajustar la capacitación a las necesidades del usuario y enfocar los diferentes tipos y niveles de usuario final. Por ejemplo, algunos usuarios serán movidos de una interfase carácter a una de Windows, en cuyo caso la capacitación deberá ser diferente para este grupo.



**Poder Judicial**  
**Departamento de Tecnología de Información**  
 Sección de Sistemas de Información

## Guía para la elaboración de un Plan de Capacitación

La metodología de trabajo es uno de los principales puntos para diseñar un curso, para ello primero se deben definir, para cada tipo de usuario, los temas a tratar.

El primer punto es ¿cómo podrá el equipo impartir la capacitación?. La estrategia de acercamiento puede ser diferente de proyecto a proyecto y dentro del mismo proyecto para las diferentes poblaciones metas.

Las estrategias formales de capacitación pueden usar estilos de presentación, capacitación en el sitio, etc. Las características de la capacitación dependerán de las dificultades logísticas y presupuestarias, pero sin interesar cuáles sean los medios se debe garantizar que cubra a todos los usuarios.

Algunos medios que clásicamente se han utilizado son:

### **Manos a la obra**

Para el usuario final resulta ser la mejor forma para aprender la solución, pues trabaja y se involucra practicando en un ambiente de pruebas y haciendo él mismo las cosas. Sin embargo, es muy costosa o bien puede no ser del todo necesaria. Esta técnica es muy útil para el equipo del Departamento de Tecnología de Información y para el personal de “Apoyo al Usuario”.

### **Clases magistrales**

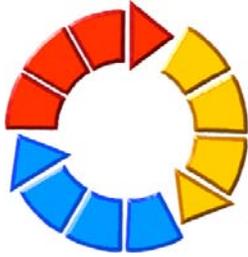
Sirve para dar un resumen de la funcionalidad para una solución simple y tiene la ventaja que cubre un gran número de usuarios. Tiene la desventaja de que el tiempo para capacitar debe ser reducido.

### **Basada en computadora o en WEB**

Se utiliza cuando los usuarios pasan mucho tiempo en sus computadoras y conocen su funcionamiento en detalle; por ejemplo, ahora la mayoría de las personas accesan Internet o la Intranet de la institución, por lo que este medio ha pasado a ser muy recomendable para capacitar. Desarrollar esta clase de capacitaciones puede ser más caro que con otros métodos.

### **Capacitación Uno a Uno**

Es una de las formas que demanda más tiempo y recursos para capacitar a los usuarios finales. No obstante, en algunas situaciones, si la implantación involucra la visita personal puede ser una forma inicial de capacitación.



**Poder Judicial**  
**Departamento de Tecnología de Información**  
Sección de Sistemas de Información

## **Guía para la elaboración de un Plan de Capacitación**

Por otra parte, se deben aprovechar las estrategias de aprendizaje, es decir las actividades que fueron escogidas de acuerdo a la metodología escogida.

La evaluación se entiende como el proceso para medir la comprensión y entendimiento del curso. Se debe realizar de una manera constante y continua durante el desarrollo de la capacitación.

Otro factor importante para la planificación son los cronogramas en los cuales se asigne tiempo y recursos para cada actividad, tales como: elaboración de materiales, planificación de los cursos, definir los participantes de los cursos, elaborar calendarios de cursos, entre otros.

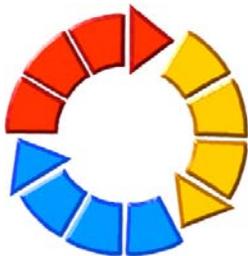
Como se hace necesario impartir distintos tipos de capacitación, tanto por los tipos de población como por la cantidad de personas a capacitar, se debe determinar la duración de cada curso o módulo de capacitación como parte de un proceso planificado y prever la disponibilidad de recursos.

Para el usuario final el tiempo es esencial. La capacitación debe ser tan cercana al uso de la solución como sea posible. Se debe considerar la capacitación del usuario final justo antes de la implantación, para lo cual se requiere una apropiada asignación de recursos para esta etapa. Note que el equipo de desarrollo necesita participar en algunas actividades de capacitación.

Básicamente hay dos tipos de actividades muy bien definidas:

- **Fase de desarrollo**  
Las actividades de esta fase comprenden: capacitación a Capacitadores, capacitación al Equipo de Implantación, capacitación a los Analistas de Tecnología de Información, capacitación al personal de “Apoyo a Usuarios”
- **Fase de implantación**  
En esta etapa se capacita a los usuarios de las oficinas del Plan Piloto, al personal adicional de “Apoyo a Usuarios” y a los usuarios finales.

Dentro de los materiales se debe incluir el material de referencia o de apoyo, en este caso particular se debe especificar la bibliografía de consulta.



**Poder Judicial**  
**Departamento de Tecnología de Información**  
Sección de Sistemas de Información

## **Guía para la elaboración de un Plan de Capacitación**

Se debe considerar ¿qué materiales son necesarios para la capacitación? Si se debe comprar material, desarrollar sus propios documentos o crear una combinación de ambos.

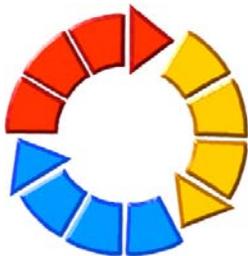
Hay que tomar en cuenta cartas, brochures, manuales de referencia o cualquier otro documento que facilite la capacitación. En este caso, mucho de este material se utilizará para las ayudas.

Los medios para capacitar dependerán de la población meta, los recursos económicos y las limitaciones de tiempo que se tengan. En general, los medios de capacitación requieren de la preparación de los materiales.

Adicionalmente se debe tener en cuenta ¿quién desarrollará la capacitación? Los posibles recursos incluyen: consultores externos, miembros del equipo de desarrollo o bien expertos internos.

### **III. Formato sugerido**

1. Portada
2. Objetivos
  - Objetivo General
  - Objetivos Específicos
3. Requisitos del plan
4. Población Meta
5. Contenido
  - Temario
  - Metodología
  - Cronograma
  - Materiales y recursos
6. Evaluación



**Poder Judicial**  
**Departamento de Tecnología de Información**  
Sección de Sistemas de Información

## **Guía para la elaboración de un Plan de Capacitación**

A continuación se realiza una breve descripción de lo que debe contener el documento del Plan de Capacitación, para cada uno de los items señalados.

### **1. Portada**

Debe incluir al menos: nombre del plan, nombre del sistema, nombre de los integrantes del Equipo del Proyecto, fecha.

### **2. Objetivos**

#### **Objetivo General**

El objetivo general que se pretende alcanzar con la implantación del sistema y con el desarrollo del Plan de Capacitación.

#### **Objetivos Específicos**

Puede dividirse los objetivos específicos por áreas de trabajo, por poblaciones meta o por cualquier otro criterio.

### **3. Requisitos del Plan**

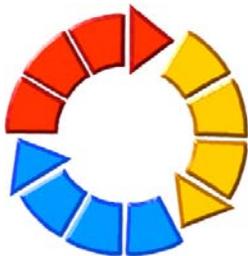
En este apartado se deberá indicar cuáles son los documentos o conocimientos requeridos para la correcta ejecución del Plan de Capacitación, por ejemplo:

- contar con Manuales de Usuario
- tener los procedimientos debidamente definidos,
- personal con conocimiento en ambiente Windows NT

Este apartado establece los requisitos mínimos y necesarios para iniciar el plan.

### **4. Población Meta**

Se deben clasificar los tipos de población y el tipo de capacitación que abarcará el Plan, es importante colocar en esta sección todos los tipos de poblaciones metas, aún cuando no se capaciten.



**Poder Judicial**  
**Departamento de Tecnología de Información**  
 Sección de Sistemas de Información

## Guía para la elaboración de un Plan de Capacitación

Se recomienda un cuadro resumen de la siguiente forma:

<b>Población</b>	<b>Tipos de capacitación</b>
Implantadores	Manos a la obra, clases magistrales
Capacitadores	Manos a la obra
Gerentes	Clases magistrales
Usuarios finales	Clases magistrales

### 5. Contenido

Para cada población y tipo de capacitación se deben definir los temarios específicos y la metodología de enseñanza. Obviamente, se debe profundizar en algunos temas de mayor interés para un grupo y reforzar los conocimientos mediante diferentes medios.

#### **Temario**

Es el desglose de los temas y los puntos a tratar, cada uno debe indicar el objetivo a ser alcanzado en esa fase.

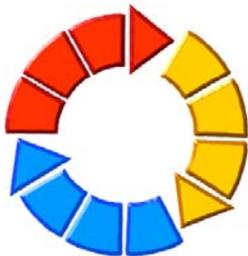
#### **Metodología**

Son los medios o estrategias a ser utilizadas, se deben indicar los tipos de actividades tales como prácticas en laboratorios, presentaciones, clases magistrales, etc.

#### **Cronograma**

Definir los grupos, distribución de las personas y el temario a ser aplicado. Los cronogramas de los cursos se deben establecer cerca del proceso de implantación.

Para esta fase se debe resumir la información en un cuadro similar al siguiente:



**Poder Judicial**  
**Departamento de Tecnología de Información**  
 Sección de Sistemas de Información

## Guía para la elaboración de un Plan de Capacitación

Grupo No. 001. Temario: Administración de la Base de Datos		
Participante	Oficina	Teléfono
Pedro Pérez	Soporte Técnico	4294
Julián León	Soporte Técnico	4294
Carlos Murillo	Sistemas de Información	4299
Total de Participantes		3
Grupo No. 002. Temario: Sistema de Apoyo a la Toma de Decisiones		
Participante	Oficina	Teléfono
Luis Durán	Proveeduría	4342
José Luis Ruiz	Presidencia	4788
Pedro Calderón	Servicios Generales	4558
Total de Participantes		3

### Materiales y recursos

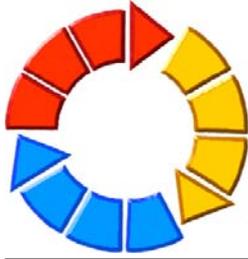
Se indica la necesidad de recursos tales como: aulas, laboratorios, equipo de proyección, rotafolios, películas, manuales del curso, etc.

## 6. Evaluación

Se deben elaborar varias pruebas dependiendo de los grupos y las poblaciones meta.

Indicar qué aspectos se van a evaluar y el peso que se le va a dar a cada aspecto en la evaluación.

Los resultados de las pruebas se reportarán a los superiores directos con el propósito de valorar el rendimiento de los asistentes. El registro de evaluaciones servirá también para efectos de certificados o títulos expedidos por la Escuela Judicial.



## **I. Introducción**

Este documento contiene una propuesta para la organización de la labor de pruebas de los sistemas. El objetivo es que sirva de guía para la administración de esta tarea, tanto para los desarrolladores como para los usuarios del sistema, quienes en conjunto deben realizar la revisión de los diversos módulos que forman el sistema.

Es importante recalcar la importancia de esta etapa en el marco de la planeación general del proyecto dado que el proceso de pruebas se ha manejado tradicionalmente como un problema exclusivamente de orden técnico, obviando la necesidad de visualizar esta actividad desde una óptica integral.

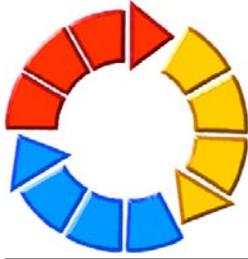
La prueba formal de productos de software no ha sido hasta el momento una de las prácticas más comunes en la mayor parte de los proyectos informáticos de nuestro entorno. Erróneamente la prueba de productos de software se ha visualizado como la ejecución en repetidas ocasiones de un programa, pero sin una estrategia o plan que guíe el proceso a lo largo de la gran cantidad de opciones posibles en un entorno real.

De hecho, existe una amplia variedad de tipos de pruebas que pueden aplicarse sobre los sistemas. Cada uno de estos niveles de prueba requiere de habilidades y énfasis diferentes. La realización de los distintos niveles de prueba de manera rigurosa y ordenada disminuye la posibilidad de enfrentar situaciones de difícil resolución durante el proceso de implantación.

Estos fundamentos respaldan la importancia de formular un plan de pruebas para los sistemas y que en el mismo se plasme tanto la visión técnica como usuaria de los casos de prueba que deben ser aplicados. Esta labor es intensa y fundamental para lograr un proceso de prueba que garantice una implantación con el mínimo de inconvenientes.

## **II. Marco Teórico**

El objetivo de la labor de pruebas es obtener un sistema completo, debidamente probado por el usuario, que garantice la calidad del producto. Las pruebas suponen una buena inversión, las cuales se deben llevar a cabo con preparación y planificación adecuadas.



A este proceso se someterán todas las funciones y en el mismo se deberán efectuar pruebas de simulaciones integrales de las rutinas de trabajo de los usuarios involucrados.

## **2.1 Niveles de las pruebas**

Existe una gran variedad y clasificaciones de las pruebas que pueden aplicarse sobre los sistemas. La forma en que se ejecuten las pruebas dependerá de manera directa del nivel en que se estén aplicando.

En primer lugar, las pruebas deben tener cuatro niveles:

- Pruebas de unidades (Prueba técnica)
- Pruebas de módulos o subsistemas
- Pruebas de integración
- Pruebas de aceptación.

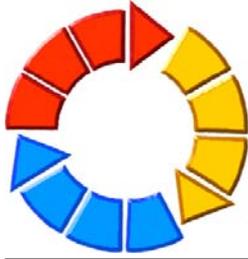
### **Pruebas de unidades**

Este es el nivel básico de prueba. Es realizado por personal técnico, generalmente el mismo autor de la unidad. Aquí se entiende por unidades las agrupaciones más pequeñas de software que tienen por sí mismas, una funcionalidad operativa (programa, componente, transacción). Este nivel de prueba tiene como objetivo la eliminación de las inconsistencias de tipo técnico, como lo son: errores de cálculos, fallas en la interfaz de la unidad, inconsistencias en el cumplimiento de los estándares de programación, fallas en la actualización de las estructuras de datos o en el despliegue de información.

### **Pruebas de módulos o subsistemas**

Los módulos o subsistemas son agrupaciones lógicas de unidades; lógicas significa que las transacciones o unidades que componen determinado módulo presentan algún nivel de afinidad funcional. Estas pruebas son ejecutadas en forma conjunta entre los Analistas y los usuarios.

En cuanto a la parte técnica, interesa principalmente la verificación de la integración de las diferentes unidades (probadas previamente), y la homogeneidad y consistencia del módulo. A la parte usuaria le debe interesar especialmente la generación de resultados correctos por parte de estos módulos, así como validar



que los resultados estén acordes con las necesidades de información atendidas por el sistema. Al concluir las pruebas de módulos se sabrá con bastante certeza la incidencia de defectos que aún contiene el sistema y el grado de satisfacción de requerimientos que este presenta.

### **Pruebas de integración**

Este nivel de pruebas corresponde a la unión de los diferentes módulos en un solo sistema. Además, aclara el posible impacto y los requisitos para lograr una correcta instalación del sistema.

En esta fase de pruebas la parte usuaria tiene un importante trabajo, pues debe generar los casos de simulación que mejor logren proyectar el desempeño del sistema en la vida real. Como producto de las pruebas de integración se logra: conocer el sistema de manera completa, anticipar las necesidades y ajustes de tipo administrativo para su máximo provecho, una corroboración y afinamiento de las necesidades de capacitación del personal que interactuará con el sistema y una asimilación más sencilla del proceso de paralelo e instalación del sistema.

### **Pruebas de aceptación**

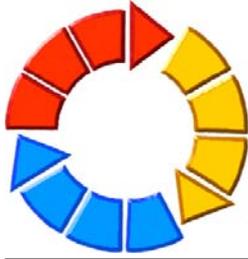
Aquí se verifica que los resultados de los programas concuerden con los requerimientos establecidos en la Descripción Técnica y se efectúa posterior a la ejecución del proceso de migración (en caso de que hubiera migración).

Estas pruebas se realizarán con el fin de chequear que la migración se hizo adecuadamente y verificar adicionalmente los tiempos de respuesta del sistema con mayores volúmenes de información. En este nivel de pruebas es indispensable también la participación del usuario.

## **2.2 Tipos de pruebas**

### **Pruebas de funcionamiento**

Se prueba el funcionamiento del producto siguiendo los documentos de diseño, los guiones y el resto de la documentación relevante. En la prueba de funcionamiento se comprueba lo siguiente:



### **Instalación y desinstalación**

El encargado de pruebas comprobará si existen instrucciones y si el programa se instala correctamente de acuerdo con lo descrito en la guía del usuario y dentro del tiempo establecido. Además, en el caso de haber un programa de desinstalación en el disco, se comprobará si todos los archivos se desinstalan correctamente.

### **Errores cruciales**

Cuando el programa se cierra de forma inesperada y se vuelve el escritorio, al administrador de programas o a la pantalla de DOS, quiere decir que ha ocurrido un error crucial. En este caso, el encargado de pruebas tomará nota de los pasos realizados justo antes de que el sistema colapsara e informará de lo que aparece en pantalla a continuación. Estos son los problemas más importantes y se tomará nota de ellos.

### **Entrada de datos**

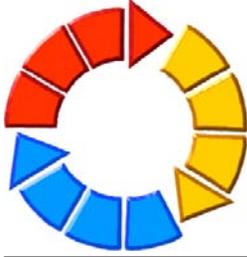
Cuando se pulsa el mouse pueden presentarse problemas. Si este es el caso, se toma nota de cuándo se presenta así como de la frecuencia del fallo.

### **Funcionamiento de íconos y botones**

El encargado de pruebas comprobará que los íconos y botones de las pantallas funcionan correctamente y que son claros y precisos.

## **III. Metodología de trabajo**

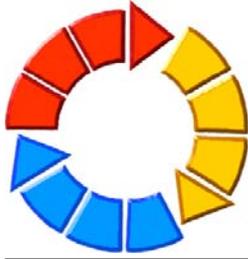
- ◆ Es necesario que los Analistas estén presentes en todas las sesiones de pruebas, según el área a ellos asignada. Aunque las pruebas suelen ser realizadas por el mismo Analista como parte del mismo proceso de producción, sólo se consigue supervisar la calidad de forma objetiva cuando este es realizado por una tercera persona (la familiaridad con el programa impide ver ciertos fallos).



**Poder Judicial**  
**Departamento de Tecnología de Información**  
**Sección de Sistemas de Información**

**Guía para la elaboración de un Plan de Pruebas**

- ◆ Es necesario que los usuarios responsabilizados de realizar las pruebas estén en todas las sesiones de pruebas, de acuerdo al campo de especialidad al que pertenezcan y en aquellas en las que requieran integración con otras áreas.
- ◆ Todos los Equipos de Prueba deberán nombrar un encargado de documentar los resultados de las pruebas.
- ◆ Las pruebas estarán orientadas a una sola aplicación cada vez, luego se irán integrando poco a poco todos los módulos del sistema. Pero todos los datos que se usen habrán sido ingresados al sistema por medio de las propias aplicaciones y de los usuarios responsables.
- ◆ Elaborar un pequeño documento de guía de pruebas, antes de cada sesión de pruebas.
- ◆ Será responsabilidad del usuario proporcionar datos de prueba reales e incluir los mismos en el sistema, para esto el proceso de capacitación en el uso del sistema debe irse dando de manera paralela al desarrollo, por lo menos para los usuarios responsables de coordinar con el Departamento de Tecnología de Información el desarrollo del sistema.
- ◆ En la medida de lo posible las pruebas deben realizarse con datos reales. La preparación de estos datos es responsabilidad de los usuarios, sin embargo se considera importante que esta labor se coordine con el Líder del Proyecto para establecer los datos de prueba más significativos.
- ◆ Como parte de la ejecución de pruebas se debe incluir aspectos de concurrencia y volumen.
- ◆ Como parte de las pruebas se deben probar las consultas y reportes como complemento a la verificación del resultados de los procesos.
- ◆ En todo proceso de pruebas es crucial el control de versiones, para evitar que fallos que se suponían superados, sean recurrentes en pruebas posteriores (los fallos no desinstalados pueden afectar la validez de las pruebas).



#### **IV. Requisitos**

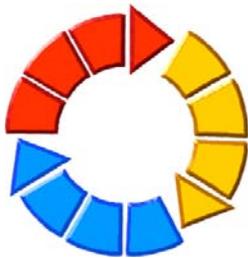
Las entradas requeridas para ejecutar la etapa de pruebas son las siguientes:

- ⇒ Descripción Técnica
- ⇒ Plan de Administración del Proyecto
- ⇒ Plan de Pruebas. Descripción de las pruebas que se planean efectuar sobre el producto, una vez que esté programado. Por cada módulo a probar deben existir pruebas de validación de datos, pruebas de verificación de resultados y pruebas de integración con otros módulos
- ⇒ Programas. Archivos con el código fuente resultado de la programación de los módulos requeridos
- ⇒ Base de datos refinada. Base de datos con los cambios que se hayan realizado durante la programación de los módulos requeridos
- ⇒ Manual Técnico. Documento con las especificaciones técnicas necesarias para dar mantenimiento al sistema.
- ⇒ Manual de Usuario. Documento con la descripción de los procedimientos que debe seguir el usuario para ejecutar las diferentes funciones que le proporciona el sistema.

#### **V. Productos esperados**

Como resultado de la aplicación del Plan de Pruebas, se deben obtener los siguientes productos:

- ⇒ Programas depurados. Módulos del sistema probados y depurados, es decir, corrección de los defectos encontrados al aplicar las pruebas.
- ⇒ Reportes de pruebas del sistema. Reporte con los resultados de la aplicación de las pruebas establecidas para esta etapa. El formato definido para este tipo de reportes se detalla en el Anexo 1.

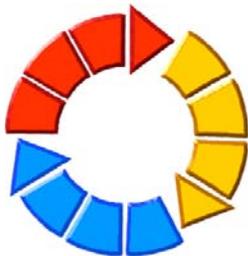


**Poder Judicial**  
**Departamento de Tecnología de Información**  
**Sección de Sistemas de Información**

**Guía para la elaboración de un Plan de Pruebas**

---

# **Anexo 1**

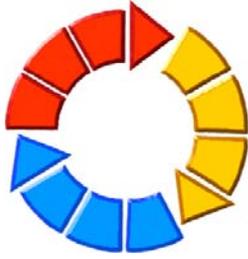


**Poder Judicial**  
**Departamento de Tecnología de Información**  
**Sección de Sistemas de Información**

**Guía para la elaboración de un Plan de Pruebas**

<b>PODER JUDICIAL</b>	
<b>Departamento de Tecnología de Información</b>	
<b>Prueba del sistema:</b> _____	
No. de prueba:	Fecha de Realización:
Tipo de prueba: <input type="checkbox"/> Unitaria <input type="checkbox"/> Módulos <input type="checkbox"/> Integración	<input type="checkbox"/> Aceptación <input type="checkbox"/> De funcionamiento <input type="checkbox"/> Otra _____
Funcionarios responsables:	
Módulo probado:	
Descripción de la prueba:	
Resultado:	
Recomendaciones:	
Estado: <input type="checkbox"/> Satisfactorio <input type="checkbox"/> Satisfactorio sujeta a modificaciones mínimas <input type="checkbox"/> Insatisfactorio (realizar modificaciones y volver a probar)	

Los formularios elaborados producto de las pruebas formarán parte del documento de Plan de Pruebas que servirá como bitácora del proceso de pruebas.



**Poder Judicial**  
**Departamento de Tecnología de Información**  
**Sección de Sistemas de Información**

## **Guía para la elaboración de un Plan de Migración de Datos**

### **I. Introducción**

El presente documento pretende establecer los lineamientos para la elaboración de un Plan de Migración de datos.

Se trata de proponer una base para la elaboración de Planes de Migración para los sistemas que se implantarán por primera vez o para actualizaciones del mismo que requieran realizar migración de datos que ya existen en la actual aplicación.

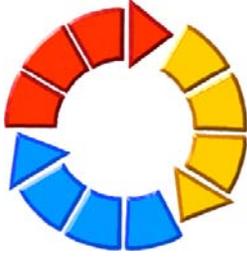
Lo que se persigue entonces es establecer los requerimientos mínimos o una guía de referencia para el desarrollo de este plan.

### **II. Marco Teórico**

Usualmente al momento de realizar las estimaciones de tiempo de las diferentes etapas de desarrollo de los sistemas, se suele menospreciar e incluso omitir la migración de datos. Sin embargo, la práctica ha demostrado que esta es una etapa estratégica que lejos de menospreciarse, siempre debe programarse detalladamente, pues conlleva la consideración de aspectos que finalmente consumen gran cantidad de tiempo y recursos, tales como: programas de conversión, revisión de la información transferida y digitación de la información que no se puede transferir automáticamente.

### **III. Formato sugerido**

1. Portada.
2. Introducción.
3. Objetivos
  - Objetivo General
  - Objetivos Específicos
4. Requisitos del plan



**Poder Judicial**  
**Departamento de Tecnología de Información**  
**Sección de Sistemas de Información**

## **Guía para la elaboración de un Plan de Migración de Datos**

5. Contenido
  - 5.1 Actividades
  - 5.2 Metodología
  - 5.3 Materiales y recursos necesarios
  - 5.4 Cronograma de actividades
6. Evaluación
7. Retroalimentación

A continuación se presenta una breve descripción de los aspectos que se deben considerar para cada uno de los puntos señalados.

### **1. Portada**

Nombre del proyecto, nombre del Plan, nombre de los integrantes del Equipo del Proyecto, fecha.

### **2. Introducción.**

Descripción de proyecto y objetivos del mismo; descripción general del Plan de Migración.

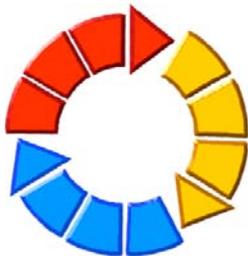
### **3. Objetivos**

#### **Objetivo General**

El objetivo general que se pretende alcanzar con la ejecución del Plan de Migración.

Por ejemplo:

- Prevenir o disminuir la posibilidad de interrupción de actividad en el entorno de producción



**Poder Judicial**  
**Departamento de Tecnología de Información**  
**Sección de Sistemas de Información**

## **Guía para la elaboración de un Plan de Migración de Datos**

- Mantener el rendimiento de la base de datos, buscando un mejor desempeño en un ambiente de mayor seguridad
- Brindar acceso lo antes posible a las características de la nueva plataforma

### **Objetivos Específicos**

Si se considera necesario especificarlos y se pueden dividir por áreas de trabajo, por tipos de datos o archivos o por cualquier otro criterio.

Por ejemplo:

- Disminuir la carga de trabajo administrativo en la migración de cuentas de los usuarios
- Realizar el proceso de migración de manera tal que el efecto sobre la política de seguridad sea mínimo

### **4. Requisitos del plan**

En este apartado se deberá indicar cuáles son los documentos o conocimientos requeridos para la correcta ejecución del Plan de Migración de Datos, por ejemplo:

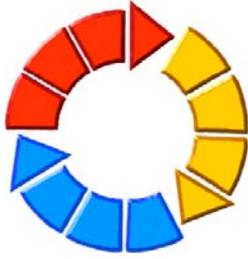
- Contar con Manuales de Usuario actualizados
- Tener los procedimientos debidamente definidos
- Personal con conocimiento del ambiente Windows NT, etc.

Es decir, aquí se establecen los requisitos mínimos y necesarios para poder iniciar el plan.

### **5. Contenido**

#### **5.1 Actividades**

Es el desglose de las tareas que va a contemplar el plan.



**Poder Judicial**  
**Departamento de Tecnología de Información**  
**Sección de Sistemas de Información**

## **Guía para la elaboración de un Plan de Migración de Datos**

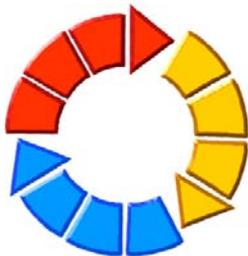
Por ejemplo:

- Confección de tablas de equivalencia
- Confección de programas de extracción y carga
- Depuración de información actual
- Creación de los índices necesarios para la migración
- Obtención de información adicional de entidades externas
- Preparación de procesos de extracción y carga
- Prueba de procesos de extracción y carga
- Ejecución de programas de migración
- Revisión de la información transferida
- Conversión manual de aquella información no transferida automáticamente
- Carga de información manual
- Revisión final y aseguramiento de la calidad de la información
- Crear y revisar la estructura de la base de datos
- Ejecutar utilitarios de revisión de bases de datos
- Revisar integridad de los datos
- Instalar software cliente o servidor
- Verificar requisitos de almacenamiento
- Administración de la ejecución del plan
- Otros procesos

### **5.2 Metodología**

Son los medios o estrategias a ser utilizadas. Puede indicarse para cada uno de los pasos anteriores o bien para la totalidad de los pasos.

Se debe indicar los tipos de actividades tales como prácticas en laboratorios, presentaciones, reuniones, etc; y los responsables de cada una de las actividades, tanto por parte del Departamento de Tecnología de Información como de los usuarios.



**Poder Judicial**  
**Departamento de Tecnología de Información**  
**Sección de Sistemas de Información**

## Guía para la elaboración de un Plan de Migración de Datos

### 5.3 Materiales y recursos necesarios

En este apartado se indicará la necesidad de recursos materiales y humanos para poder ejecutar el plan, tales como: aulas, laboratorios, equipo de proyección, rotafolios, películas, manuales, microcomputadoras, software, disponibilidad de usuarios, etc.

### 5.4 Cronograma de actividades

Se deben calendarizar, utilizando el software Project, las actividades que se indicaron en el apartado 5.1.

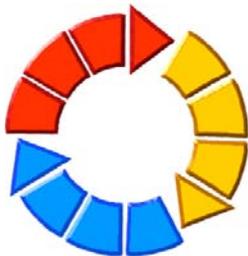
Además, para cada una de las actividades, se debe resumir la información en un cuadro similar al siguiente:

<b>Tarea: Confección de programas de extracción y carga</b>		
<b>Participante</b>	<b>Oficina</b>	<b>Teléfono</b>
Pablo Leitón	Sistemas de Información	4298
Carlos Jiménez	Soporte Técnico	3889
Laura Murillo	Sistemas de Información	4299
Total de Participantes		3

<b>Tarea: Revisión final de la información migrada</b>		
<b>Participante</b>	<b>Oficina</b>	<b>Teléfono</b>
Pablo Leitón	Sistemas de Información	4298
Ronald Quirós	Departamento Personal	3944
Patricia Herrera	Departamento Personal	3944
Total de Participantes		3

## 6. Evaluación

Se deben indicar aquí, las pruebas o mecanismos que se van a utilizar para evaluar y asegurar la calidad de los datos una vez que ya se cuenta con toda la información migrada.



**Poder Judicial**  
**Departamento de Tecnología de Información**  
**Sección de Sistemas de Información**

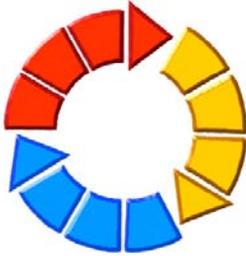
## **Guía para la elaboración de un Plan de Migración de Datos**

---

Por ejemplo: muestreos de información, pruebas de ciertos módulos, pruebas integrales, impresión de reportes con información consolidada o detallada, etc.

### **7. Retroalimentación**

Indicar cómo se va a establecer un control periódico y sistemático del proceso de migración, de tal forma que se puedan detectar, evitar y corregir los errores que puedan aparecer durante la ejecución del plan, de manera que se eviten las repercusiones posteriores.



## **Guía para la elaboración de un Plan de Contingencia**

### **I. Introducción**

Un Plan de Contingencia para un sistema es un programa de procedimientos alternativos a la forma "normal" de operar el sistema. Esta herramienta ayudará a que los procesos críticos de una oficina, que están automatizados en el sistema continúen funcionando a pesar de una posible falla.

El Plan de Contingencia debe ser parte integral de los proyectos. La contingencia sólo es aplicable, por su propia naturaleza, por un periodo de tiempo corto y bajo condiciones de emergencia.

El hecho de que se confeccione no significa que el sistema fue desarrollado con problemas; por el contrario, indica un buen nivel de planificación, prevención por parte de los integrantes del Equipo del Proyecto y que se está trabajando con seriedad pensando en cualquier eventualidad.

El Plan de Contingencia es por tanto, parte integral de cualquier proyecto, ya que un proyecto no estará completo si carece de dicho plan. La decisión de elaborar un Plan de Contingencia debe partir de los niveles superiores ya que de ello depende la continuidad en el trabajo que se realiza con la utilización del sistema.

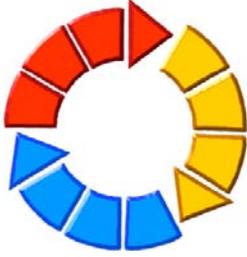
### **II. Marco Teórico**

#### **¿Por qué es necesario desarrollar el Plan de Contingencia?**

Un Plan de Contingencia ayuda a administrar y minimizar el riesgo asociado a problemas en los sistemas. Sin embargo, ni aún el mejor plan elimina totalmente los riesgos. Estos pueden ser resultado de "Impactos" que no pueden ser conocidos con anticipación y muchos de esos impactos caen fuera de nuestro control (fallos en equipos, fluido eléctrico, contaminación con virus, etc).

#### **¿En qué casos se requiere aplicar un Plan de Contingencia?**

- Si falla alguno de los sistemas críticos o
- Si falla algún sistema de telecomunicaciones o enlace o
- Si falla algún servicio básico o
- Si se presentan fallas encadenadas y generalizadas.



## **Guía para la elaboración de un Plan de Contingencia**

### **III. Formato sugerido**

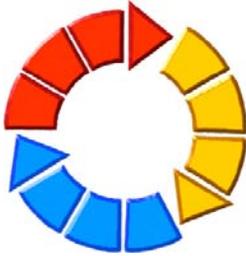
La siguiente guía sirve para orientar sobre cómo elaborar un Plan de Contingencia. Es una guía general, por tanto, los pasos deben adecuarse al caso específico de cada sistema.

1. Portada
2. Objetivos
  - Objetivo General
  - Objetivos Específicos
3. Requisitos del plan
4. Metodología
  - Etapa 1. Desarrollo y pruebas
    - 1.1 Identificación del problema
    - 1.2 Preparación del plan
    - 1.3 Pruebas y afinación
  - Etapa 2. Puesta en práctica
    - 2.1 Ejecución en tiempo real
    - 2.2 Retorno a las actividades normales.

A continuación se realiza una breve descripción de lo que debe contener el documento del Plan de Contingencia, para cada uno de los items señalados.

#### **1. Portada**

Debe incluir al menos: nombre del plan, nombre del sistema, nombre de los integrantes del Equipo del Proyecto, fecha.



## **Guía para la elaboración de un Plan de Contingencia**

### **2. Objetivos**

#### **Objetivo General**

Se resume lo que se pretende lograr con el Plan de Contingencia, en caso de presentarse una eventualidad con el sistema, garantizando al despacho u oficina (Poder Judicial) que podrá continuar con las operaciones de procesamiento de información vigentes y críticas, al utilizar los recursos de respaldo identificados en el desarrollo del Plan.

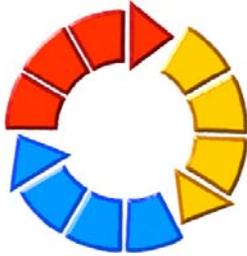
#### **Objetivos Específicos**

Deben considerarse entre otros los siguientes aspectos:

- ✓ Enfocar la información corporativa como el activo más importante del Poder Judicial. (Identificar y priorizar los procesos y recursos vitales / Situación Actual).
- ✓ Formalizar y estandarizar las normas y procedimientos del Área Informática.
- ✓ Minimizar el riesgo de pérdida y asegurar la confidencialidad, integridad y disponibilidad de la información (Análisis de Riesgo e Impacto). Entre los principales riesgos se pueden citar:
  - ⇒ Pérdida parcial de la información
  - ⇒ Daños en el equipo (hardware)
  - ⇒ Daños en el sistema operativo
  - ⇒ Daños en el Sistema Administrador de Base de Datos
  - ⇒ Colapso del lugar de trabajo (incendios, terremotos, etc)
- ✓ Organizar y responsabilizar al equipo humano en los procesos que se efectúan en las diferentes áreas que participan en el proyecto
- ✓ Establecer guías para la ejecución de pruebas
- ✓ Elaborar el manual del Plan de Contingencia.

### **3. Requisitos del Plan**

En este apartado se deberá indicar cuáles son los documentos o conocimientos requeridos para la correcta ejecución del Plan de Contingencia. Por ejemplo: personal con conocimientos en Windows NT, Manuales del Sistema, Manuales de Usuario, microcomputadoras, Administrador de Bases de Datos, Administrador de Redes, etc.



## Guía para la elaboración de un Plan de Contingencia

### 4. Metodología

#### Etapa 1. Desarrollo y pruebas

##### 1.1 Identificación del problema

- **Establecer prioridades**

Establezca una jerarquía de prioridades de los procesos que se verían afectados debido a un problema en el sistema: Atención al público, consultas, ingreso de nuevos expedientes, localización y actualización de expedientes, etc.

- **Efectuar un análisis de impacto**

Realice un análisis del impacto en la organización ante las fallas previsibles y eventuales en las áreas críticas del sistema. Por ejemplo, pérdida de información, daños en la base de datos, etc.

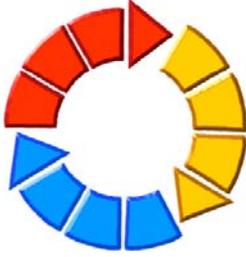
En este análisis se debe poner especial atención a aquellas fallas que:

- Afectan la imagen institucional
- Afectan el servicio que el despacho presta a los usuarios externos
- Afectan el servicio que el sistema presta a los usuarios internos
- Afectan las labores del despacho
- Si el usuario externo tiene la posibilidad de acceder directamente el sistema, cuanto lo perjudicará

- **Establecer el ámbito de alcance del Plan**

Se debe realizar un análisis de los diferentes aspectos de seguridad que se requiere abarcar con el Plan de Contingencia, entre ellos se pueden citar los siguientes:

- Seguridad Física
  - Servidores
  - Hardware
  - Fluido eléctrico
- Respaldos y recuperación de información
  - Base de datos
  - Datos de usuarios
  - Políticas de respaldo (cantidad de cintas, etiquetado,



## **Guía para la elaboración de un Plan de Contingencia**

respaldos fuera de la oficina)

- Aplicación de Antivirus
  - Actualización
  - Instalación
  - Configuración
- Administración de Usuarios
  - Creación y eliminación de usuarios (red)
  - Administración de privilegios de acceso al sistema
  - Administración y rotación de passwords
  - Fechas y tiempos de caducidad de usuarios
  - Controles de uso de espacio en disco en servidores
  - Asignación y responsabilidad de hardware y software
- Desarrollo y Mantenimiento de Sistemas
  - Pruebas
  - Traspaso de aplicaciones al ambiente de producción
  - Paralelo
- **Identificar alternativas de solución**

Considere al menos tres opciones ante la eventual o previsible falla del sistema, equipos o infraestructura que lo apoyan. Para ello puede considerar, entre otros:

  - Implantar procedimientos manuales
  - Solicitar apoyo para las tareas críticas con personal adicional
  - Diferir la tarea crítica por un tiempo determinado
  - Otros procesos que aseguren la continuidad del trabajo en el despacho.

### **1.2 Preparación del plan**

- Seleccione la alternativa de solución más adecuada para el sistema u organización, tomando en cuenta, entre otras cosas, el tiempo de elaboración, incluyendo pruebas y el costo.



## **Guía para la elaboración de un Plan de Contingencia**

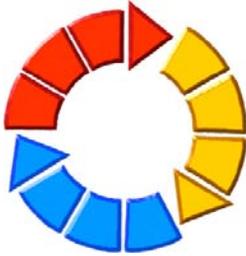
- Elabore un manual sencillo sobre el Plan de Contingencia y asegúrese de que lo conozcan los usuarios del sistema. El manual debe contener, al menos, lo siguiente:
  - Objetivo(s) del plan. Defina si el plan permitirá continuar la operación de tareas críticas. Por ejemplo:
    - Continuar las actividades en forma normal
    - Continuar las actividades con un deterioro aceptable en la calidad y productividad
    - Diferir las actividades por razones económicas o de seguridad
  - Estime los recursos humanos y materiales que requiere el plan
  - Tome en cuenta las fechas críticas para realizar el plan (desde fase de pruebas hasta retorno a las actividades normales)
  - Establezca quién o quiénes brindarán apoyo e información sobre el desarrollo del plan
  - Defina criterios para iniciar y terminar la contingencia
  - Defina un usuario y un Analista como responsables del plan
  - Incluya el nombre y la forma de contactar a los responsables del plan.

### **1.3 Pruebas y afinación**

Ensaye el Plan de Contingencia.

En la medida en que más se ensaye el Plan de Contingencia, aumentará la certidumbre de que las tareas del despacho funcionarán, aún cuando el sistema falle temporalmente.

- Oriente las pruebas de su plan principalmente a:
  - Preservar y proteger las bases de datos, ya sea mediante un resguardo antes de que se presenten las fallas, o mediante una impresión periódica de las mismas
  - Detectar oportunamente la generación de datos críticos erróneos
  - Asegurar mediante mecanismos alternativos que funcionen las tareas críticas que dependen de las interconexiones tanto al interior de la organización (es decir, entre procesos críticos y entre estos y los procesos no críticos), como en el entorno de la misma (principales usuarios)



## **Guía para la elaboración de un Plan de Contingencia**

- Realice el mayor número de pruebas para coadyuvar a un mejor entrenamiento del personal a cargo del Plan de Contingencia. Los ensayos pueden ser en forma de:
  - Reuniones
  - Talleres de trabajo
  - En tiempo real
- Procure que un usuario del sistema esté presente al momento de ensayar su Plan de Contingencia
- Tome en cuenta que el Plan de Contingencia no sustituye las previsiones y pruebas de funcionalidad que se deben realizar en todos los sistemas.

### **Etapas 2. Puesta en práctica**

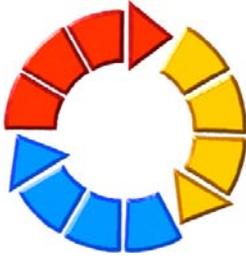
#### **2.1 Ejecución en tiempo real**

Considere los siguientes criterios durante la ejecución del plan:

- Recuerde que el Plan de Contingencia no busca resolver la causa de la falla, sino la continuidad de las tareas críticas del despacho, a pesar de la falla en los medios normales de operación
- Tenga presente que la contingencia es un trabajo de equipo, bajo una situación de emergencia y por un corto tiempo
- Sea flexible ante cambios sobre la marcha que sean necesarios y tome en cuenta sólo lo factible
- Efectúe un monitoreo permanente
- Establezca un centro físico de información sobre el desarrollo del plan
- Asegúrese que exista una red de comunicación permanente con los usuarios críticos del sistema.

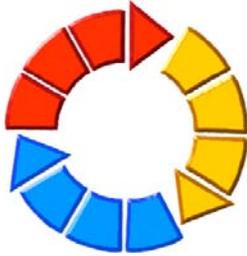
#### **2.2 Retorno a las actividades normales**

- Recorra a los criterios y procedimientos acordados para retornar a la operación normal. En particular, guíese por lo siguiente:



## **Guía para la elaboración de un Plan de Contingencia**

- Procedimientos específicos para finalizar la contingencia y regresar a las operaciones normales
- Pruebas para asegurarse de que los procesos críticos y los sistemas, equipos e infraestructura automatizados en que se apoyan, funcionan apropiadamente.
- Guíese por los procedimientos acordados para recuperar la información y equipo dañados
  - Corrija los sistemas de información y las bases de datos
  - Recupere las bases de datos
  - Reemplace los sistemas y equipos que no tengan reparación.
- Elabore un reporte final sobre los resultados de la aplicación del Plan de Contingencia y envíelo al responsable del plan



**Guía para la elaboración de un Plan de Contingencia**

### III. Cuadro resumen

Actividad	Productos entregables
<b><i>Etapa 1. Desarrollo y pruebas</i></b>	
1.1 Identificación del problema	<ul style="list-style-type: none"><li>➤ Lista de prioridades</li><li>➤ Análisis de impacto</li><li>➤ Opciones alternativas de solución</li></ul>
1.2 Preparación del plan	<ul style="list-style-type: none"><li>➤ Esbozo del Plan de Acción</li><li>➤ Manual sencillo para el usuario</li></ul>
1.3 Pruebas y afinación	<ul style="list-style-type: none"><li>➤ Pruebas al plan y modificaciones que sean necesarias</li></ul>
<b><i>Etapa 2. Puesta en práctica</i></b>	
2.1 Ejecución en tiempo real	<ul style="list-style-type: none"><li>➤ Operación ininterrumpida de las labores del despacho</li></ul>
2.2 Retorno a las actividades normales	<ul style="list-style-type: none"><li>➤ Sistema operando normalmente</li><li>➤ Reporte final de resultados de la aplicación del Plan de Contingencia</li></ul>

## **APÉNDICE 3**

**Empresas que han tenido experiencia  
con la aplicación de la metodología  
MSF**

En este apéndice se presentan los casos de algunas empresas, de las que se logró recopilar información, que han utilizado la metodología MSF y dan su versión de la experiencia obtenida para que sirva como referencia a las demás empresas.

## **1. Starbucks**

Starbucks Coffee Company es la marca más reconocida y el principal distribuidor y tostador de cafés especializados del mundo. La empresa tiene más de 2,900 sucursales en todo el mundo y obtuvo unos beneficios de 1,700 millones de dólares en el ejercicio del año 1999.

A los 18 meses del lanzamiento, Starbucks.com experimentó cuellos de botella en términos de disponibilidad y escalabilidad. Los costos de desarrollo eran excesivos y la implementación de nuevas características, demasiado lenta.

Starbucks presentó su sitio Web de comercio electrónico de primera generación en 1998. Desde entonces, millones de cibernautas cafeteros han pasado por él para comprar café y regalos, ubicar sucursales de Starbucks y aprender cómo elaborar la taza perfecta de café. El sitio Web ha ido incorporando mejoras continuas para agregar nuevas características y mejorar el uso. Sin embargo, hacia finales de 1999, Starbucks decidió que la arquitectura del sitio necesitaba una revisión completa si la empresa deseaba prepararse para el crecimiento a largo plazo y permitir una mayor funcionalidad. La empresa adoptó la plataforma Microsoft Windows DNA (plataforma de soluciones Web de Microsoft) y utilizó la metodología MSF. Ahora el sitio Web dispone de mayor escalabilidad, de un

desarrollo de nuevas características más rápido y económico y de una mejor capacidad de respuesta a los clientes.

Starbucks delegaba todo el desarrollo de aplicaciones a proveedores externos, lo que le ocasionó problemas.

*"Deseábamos tener un mayor control sobre el proceso de desarrollo y poder implementar nuevas características más rápidamente. Necesitábamos más escalabilidad, una mejor administración del sitio Web, una mejor capacidad de respuesta y un entorno de desarrollo más sencillo. Los costos de desarrollo externo estaban encareciéndose demasiado. Queríamos prepararnos para el crecimiento y los productos futuros, simplificar nuestra arquitectura y realizar más desarrollo internamente",* explicó Paul Blair, Director de Desarrollo de Aplicaciones Web.

Fue así como utilizando la filosofía de Microsoft Solutions Framework, el equipo de administración de proyectos de Starbucks siguió un proceso global para analizar los requisitos de negocio y el ámbito de desarrollo para la primera fase del trabajo, proceso que incluyó la definición de los requisitos de escalabilidad, los requisitos funcionales y los requisitos de los usuarios.

### **Beneficios: costos de desarrollo más bajos**

La nueva plataforma permite a Starbucks mejorar la productividad de los programadores y reducir los costos de desarrollo.

*"Los programadores pueden centrarse en sus competencias principales, es decir, un programador de bases de datos puede centrarse en la base de datos; los programadores de aplicaciones pueden centrarse en escribir componentes u objetos de Visual Basic. Todo ello redundará en una mejor productividad y un mejor control de la calidad",* afirma Blair.

### **Avances**

Starbucks tiene previsto hacer una nueva versión del sitio cada trimestre.

Las nuevas características de conectores de otros fabricantes que están por llegar incluyen la comprobación de direcciones, cheques de regalo en línea, cálculo de impuestos en tiempo real y capacidades de venta vertical y horizontal.

*"Estableceremos las áreas que registran el mayor número de accesos y que pueden provocar cuellos de botella y trasladaremos la lógica de negocio pertinente de ASP a los componentes. Al trasladar partes clave de la lógica de negocio hacia los componentes y ubicarlos en COM+, el rendimiento puede mejorar considerablemente", declara Blair <sup>11</sup>.*

## **2. Microsoft y bNexus Inc.**

### **Situación**

Las condiciones del mercado están cambiando constantemente y esto hace que la estrategia de Microsoft bCentral Latinoamericana en la región evolucione rápida y permanentemente. Para poder lograr que bCentral Latinoamérica posicione a Microsoft como un agente de cambio en la economía digital que permita que las micro y pequeñas empresas establezcan vínculos comerciales con otros negocios y clientes de forma efectiva, definitivamente se necesita del apoyo de una organización de servicios empresariales que posea un adecuado conocimiento en tecnología, disciplinas de trabajo, definición de estrategias de negocio y desarrollo de productos electrónicos, como lo es Microsoft Consulting Services MCS Latinoamérica.

La modalidad de operación de MCS se enfoca en la transferencia de conocimientos y habilidades al tiempo que con su experiencia se administran y

---

<sup>11</sup> [http://www.microsoft.com/Latam/business/ecommerce/casestudies/microsoft\\_starbucks\\_sp.asp](http://www.microsoft.com/Latam/business/ecommerce/casestudies/microsoft_starbucks_sp.asp)

mitigan adecuadamente los factores de riesgo dentro del desarrollo de proyectos específicos. Al trabajar en conjunto con socios de negocio adecuadamente seleccionados, han preparado a bCentral Latinoamérica como la plataforma ideal que bNexus Inc. necesita para poder desarrollar sus planes de negocio en los países de la región.

Cuando Microsoft decidió emprender una de sus más grandes iniciativas con la mediana y pequeña empresa en Latinoamérica, se creó bCentral Latinoamérica. El desarrollo de esta iniciativa obligaba que Microsoft utilice toda su experiencia en el desarrollo de este tipo de proyectos y fue por esto que para su desarrollo Microsoft Consulting Services MCS en la región se convirtió en uno de los socios estratégicos más calificados.

Esta nueva aventura exigía que se definieran metas claras para diferentes geografías que en el mediano y largo plazo buscarán la integración de similares iniciativas tecnológicas desarrolladas a nivel mundial. Adicionalmente, era necesario implementar un proyecto estructurado, medible y ordenado que se mantuviera siempre bajo el control de quienes lideraban la estrategia de negocios que se estaría desarrollando en cada uno de los países en los que entraría a operar bCentral Latinoamérica. Es ahí donde MCS ofreció su mejor apoyo y experiencia.

## **Solución**

Microsoft bCentral Latinoamericana como iniciativa, obligaba a que Microsoft emprendiera a diferentes niveles (administrativos, técnicos y de negocios) una serie de retos para poder estructurar adecuadamente el desarrollo del proyecto. Para lograr todos los objetivos propuestos por Microsoft en el desarrollo de bCentral Latinoamérica, Microsoft debía de apoyarse no solamente en la tecnología que tenía disponible, sino en la amplia experiencia existente dentro de sus divisiones de servicios internas.

De esta manera, bNexus Inc. incorporando los Servicios de Consultoría MCS de Microsoft Latinoamérica dentro de sus grupos de trabajo, logró definir una arquitectura robusta y conformar un proyecto estructurado de desarrollo, que permitiera construir una adecuada plataforma para el desarrollo de los servicios que cada subsidiaria de bCentral ofrecería a los empresarios de la mediana y pequeña empresa para los países de la región.

Microsoft bCentral Latinoamérica se convirtió entonces, en la plataforma sobre la cual cada subsidiaria a nivel regional podía definir diferentes servicios horizontales como transferencia electrónica de fondos con entidades financieras, tramitaciones automáticas con las entidades del seguro social, así como servicios de colaboración basados en sistemas de mensajería, entre otros.

Para el desarrollo de todo esto, bNexus Inc. se basó completamente en tecnología disponible de Microsoft utilizando como marco de trabajo algunas disciplinas

existentes para la construcción de software y administración de proyectos de esta envergadura ofrecidos por MCS, en particular implementó la metodología MSF como estándar para el desarrollo de proyectos.

### **Beneficios**

Muchos eran los beneficios que bNexus Inc. buscaba con la relación establecida entre las áreas de Servicios de Consultoría MCS de Microsoft Latinoamérica y sus directivos, pero específicamente se pretendía que el grupo de consultoría aportara experiencia en diferentes áreas, como: manejo y control de proyectos, análisis y diseño de servicios y soluciones en Internet, implementación de metodologías para el desarrollo de software, estrategias de construcción de software regionalizable y operación de servicios de misión crítica.

De esta manera, se conformaron diferentes fuerzas de trabajo que buscaban alcanzar en el corto plazo la definición y adopción de ciertas disciplinas y procesos. Estos frentes de trabajo se conformaron utilizando personal de Servicios de Consultoría de MCS Latinoamérica. Algunos de los objetivos alcanzados fueron:

- Se logró una oportuna definición de prioridades para los desarrollos dentro de sus diferentes etapas. Además, se dimensionaron oportunamente los recursos y experiencias necesarias para la realización de los mismos
- Se definieron de acuerdo a la experiencia de los consultores y los grupos de negocio, cuáles deberían de ser las fases a contemplarse para el desarrollo de los productos y servicios

- El grupo de arquitectos apoyó directamente la definición de la arquitectura de servicios, con el objetivo de garantizar unos niveles de escalabilidad aceptables demandados por las necesidades particulares de cada uno de los mercados objetivos de la región
- Se mantuvo una integración permanente y directa con los grupos de desarrollo corporativos, lo cual permitió que bCentral fuera posicionado positivamente en los más altos niveles de la Corporación
- Se posicionó a bCentral como caso de referencia de utilización de nuevas tecnologías al interior de la Corporación a nivel mundial
- Dentro de la estructura del proyecto se implementó una clara disciplina de desarrollo que facilitó alcanzar los resultados finales de producto que se esperaban y permitió que el desarrollo evolucionara de manera controlada independientemente de que numerosas variables lo afectaran
- Se implementó una metodología adecuada para el control y administración de incidentes dentro de los ciclos de desarrollo
- Se definieron etapas y procesos claros de desarrollo que integraran las demás áreas involucradas de una manera ordenada
- Se utilizó para el desarrollo del código, control y administración del proyecto y los grupos de desarrollo, la metodología MSF
- Se lograron reducir significativamente los niveles de incertidumbre dentro del proyecto, gracias a la definición de una adecuada estrategia de comunicación entre los miembros de las diferentes áreas, dentro de cada una de las etapas de desarrollo del producto.

Gracias a la experiencia del grupo de consultoría regional de Microsoft y a la implementación de una serie de disciplinas de ejecución de proyectos de alta tecnología, se logró conformar un grupo de desarrollo compacto con altos niveles de rendimiento, conformado por desarrolladores de 7 compañías de tecnología, especializadas en diferentes áreas.

Definitivamente, el incorporar los Servicios de Consultoría y la metodología Microsoft Solutions Framework, ha apoyado significativamente a bNexus en el desarrollo de la iniciativa de bCentral a nivel Latinoamericano.

Hoy día, los procesos de planeación de nuevos productos y servicios se desarrollan dentro de un marco establecido siguiendo una metodología clara de administración de proyectos que está alineada con todas las demás áreas responsables del desarrollo, soporte y operación de toda la plataforma a nivel regional.

El hecho de contar con una plataforma robusta y confiable soportada sobre procesos claros, ha permitido incrementar los niveles de confianza por parte de los grupos de negocio. Esto finalmente ha favorecido el diseño de nuevas iniciativas y estrategias de negocio y servicios para los clientes en cada uno de los países de la región latinoamericana.

### 3. United Airlines

En este caso, solo se tiene la referencia de lo manifestado por su Gerente de Desarrollo de Aplicaciones.

*"MSF proporcionó una estructura global que era lo suficientemente flexible para recibir cambios en los requerimientos y alcance, también agregó la disciplina necesaria para asegurar que podamos cumplir con las expectativas y aspectos principales".*

Niru Shah, Gerente de Desarrollo de Aplicaciones, United Airlines <sup>12</sup>

---

<sup>12</sup> [http://www.microsoft.com/latam/business/services/MSFD\\_Datasheet\\_2001\\_esp.asp](http://www.microsoft.com/latam/business/services/MSFD_Datasheet_2001_esp.asp).