

**UNIVERSIDAD MILITAR  
NUEVA GRANADA**



**PLAN DE ADAPTACION APLICADO PARA PROYECTOS DE  
DESARROLLO DE SOTWARE: CASO DE ESTUDIO**

Fabio Alberto Rodríguez Rodríguez

ARTICULO

Profesor  
Leonardo Juan Ramírez López, PhD.

**UNIVERSIDAD MILITAR NUEVA GRANADA  
FACULTAD DE INGENIERIA  
ESPECIALIZACION GERENCIA INTEGRAL DE PROYECTOS  
BOGOTA  
2012**

# **PLAN DE ADAPTACION APLICADO PARA PROYECTOS DE DESARROLLO DE SOFTWARE: CASO DE ESTUDIO**

## **ADAPTATION PLAN APPLIED TO SOFTWARE DEVELOPMENT PROJECTS: CASE STUDY**

Fabio Alberto, Rodríguez Rodríguez  
Ingeniero de sistemas  
Universidad Militar Nueva Granada, Bogotá, Colombia, fabioar74@gmail.com

### **RESUMEN**

Los proyectos de desarrollo de software deben contemplar, al igual que otros proyectos, los lineamientos proporcionados por el Instituto de Gerencia de Proyectos (Project Management Institute) desde la definición, alcance y especificaciones de los mismos, contar con la aprobación de los beneficiarios (propietarios, clientes, usuarios, etc.), definir las actividades a ejecutar tomando en cuenta su duración, recursos y costos y continuar con el seguimiento y control de forma que los desvíos del plan inicial sean mínimos y permitir el logro de los objetivos dentro de las estimaciones de costo, tiempo y calidad. De ello, que se haya escogido una empresa de desarrollo de software a la medida como caso estudio para evidenciar los procedimientos utilizados en la actualidad y su plan de adaptación a las mejores prácticas, estándares y experticia en la gerencia de proyectos. El estudio se inicia destacando la importancia del uso de estándares de calidad, respeto por el medio ambiente y la seguridad en el ambiente laboral. Luego se describen las metodologías empleadas por la empresa bajo estudio a partir de la descripción de sus herramientas de gestión, integración y adaptación, siendo esta última el objetivo de este trabajo. Al hacer comparaciones entre lo recomendado por los estándares y lo que hace la empresa bajo estudio, se hace evidente que para gerenciar proyectos de software deben seguirse los lineamientos de forma que estos se adapten a los requerimientos y objetivos del proyecto y no lo contrario.

**Palabras clave:** GESTION, INTEGRACION, ALCANCE, SOFTWARE

### **ABSTRACT**

Software development projects should consider, like other projects, guidance provided by the Project Management Institute starting from it definition, scope and specifications, get approval from stakeholders, defining activities to be executed taking into account its duration, resources and costs and continue through supervision and control to detect that deviations from the initial plan are minimal and let to accomplish goals within cost, time and quality expected. Thus, a software development company was selected for this case study to demonstrate procedures used today and plan to adapt it to the best practices, standards and expertise of project management. The study begins highlighting the importance of quality, environment and workplace safety standards use, followed by a description of the

methodologies employed by the company under study showing its tools, integration and adaptation management, emphasizing the last one where this study is focused. Last, a comparison between recommended standards and real work of the company under study is made; leaving clear that software projects management must follow project management guidelines to accomplish requirements and objectives of the project and not the opposite.

**Key Words:** MANAGEMENT, INTEGRATION, SCOPE, SOFTWARE

## INTRODUCCIÓN

Hoy en día, las empresas muestran cada vez más un alto crecimiento en la aplicación de la gestión de proyectos para realizar sus labores, que independientemente de su tamaño, pueden y deben generar una organización de cara a las mejores prácticas en desarrollo de proyectos [1]. Todo esto, debido a los cambios que han tenido los mercados, apertura de comercio entre países (TLC), necesidades de los clientes y la competencia entre otros. Los elementos que generen diferenciadores son los que permiten que las empresas puedan llevar a los clientes sus productos y/o servicios y mantenerlos. Para ello se hace la búsqueda e implementación de estándares y mejores prácticas de tipo internacional y nacional en forma continua.

Las empresas deben adoptar normas como la ISO 9001: 2000 para sistemas de gestión de la calidad [2], ISO 14 001: 2004 para sistemas de gestión ambiental [3] y OSHAS 18001: 2005 [4] para sistemas de seguridad y salud en el trabajo. En ellas, el elemento común y principal es la organización y documentación de cada uno de los procesos y procedimientos a seguir.

Con la finalidad de alcanzar los estándares de calidad que deben ser aplicados en una empresa de desarrollo de software, se debe comenzar por la organización y documentación de sus actividades. Cada una de las peticiones de los clientes tienen características similares como el tener un principio y un fin y están encaminadas a resolver necesidades puntuales. Dentro de estas características encontramos que las actividades deben ser definidas en el ámbito del proyecto al que pertenecen y deben ser gestionadas y administradas. Una vez entendido que el proyecto es el conjunto de actividades a realizar para obtener un resultado exitoso, se deben tener en cuenta algunos elementos mas, algunos enmarcados en la gestión de proyectos y otros en el que hacer del objeto del proyecto mismo, como son: gestión del alcance, de integración, de tiempo, de costos, riesgos, así como la metodología y/o buenas practicas en la tarea del desarrollo de software para el caso bajo estudio tales como: metodología de desarrollo de software RUP, XP, SCRUM [5] entre otras. Herramientas para el modelamiento de procesos BPM y UML [6]. En toda empresa cualquier problema lleva a ejecutar actividades que proporcionen una solución, y para garantizar el éxito, se debe manejar el conjunto de actividades necesarias que definen el proyecto y para ello, es de gran importancia abarcar temas que van desde la definición del problema, especificación del alcance y requerimientos, definición y establecimiento de actividades y requerimientos para el logro de los objetivos [7].

## MATERIALES Y METODOS

### 1.1 MATERIALES

Para realizar este trabajo se utilizó el análisis del proceso para desarrollar un proyecto de cara a una metodología, principalmente la contenida en el PMBOK 4ª Edición [8]. Se analizaron las metodologías existentes en la compañía tales como la de desarrollo y las mejores prácticas del ITIL y como encajan las mismas con la propuesta. Se analizan también los elementos necesarios para ser competitivos en los mercados actuales, encontrando que se requiere consolidar la empresa de cara a certificaciones de calidad, pero para llegar a este punto se requiere que los procesos, procedimientos y actividades estén encaminados a modelos estándares y que estén documentados, verificando así la metodología propuesta por el PMP.

### 1.2 MÉTODO

El método utilizado es la descripción de cada uno de los elementos encontrados y explorados en la literatura revisada, acompañado de la revisión realizada sobre la compañía con una de las personas de la misma. Así se desarrollan los siguientes pasos.

**1.2.1 Descripción de la empresa:** Mi It Ware Ltda, es una empresa creada en la ciudad de Bogotá para el año 2008 que nace con el objetivo de ofrecer a sus clientes los servicios de desarrollo de software a la medida. Inicia con el desarrollo de un producto software que sirviera tanto para si misma como para comercializarlo, basado en el seguimiento y control de proyectos. En este momento cuenta con cinco productos que ofrece al mercado, entre ellos Notifier, Pro-Jet, Transacciones, Contabilidad y Activos Fijos. La empresa cuenta con 9 empleados directos.

Es una empresa que aplica algunas metodologías para el desarrollo de software como es RUP y SCRUM, dependiendo del tipo de desarrollo que se desea, si el un producto completo, se aplica la primera de ellas y en los casos de mantenimiento y desarrollos pequeños se utiliza SCRUM como metodología rápida. Los elementos fundamentales en el manejo de la documentación de los desarrollos se basan en BPMN y UML. Como mejores prácticas en el servicio al cliente se han adaptado algunos elementos de ITIL. En este momento se busca ajustar un modelo para el manejo de proyectos a los requerimientos de los clientes y aunque existen varios, se toma como base el de PMI que poco a poco, y según las necesidades, se ha ido incorporándose a la gestión y seguimiento la documentación por actividades.

**1.2.2 Herramientas de gestión:** Las herramientas de gestión permiten planificar, ejecutar, evaluar y controlar las actividades con el fin de que toda la operación permita que las cosas sucedan. Para este desarrollo se enfocará a la gestión de integración y alcance. La siguiente tabla resume los elementos a tener en cuenta en estas áreas de la gestión de proyecto:

Área	Proceso	Grupo	Conceptos, técnicas y herramientas C=conceptos, T=técnicas y herramientas, O=salidas
Integración	Desarrollo del plan	Planificación	T: Metodologías de planificación O: Plan del proyecto
	Ejecución del plan	Ejecución	T: Habilidades generales de gestión T: Gestión de compromisos T: Sistema de autorización de trabajos
	Control global de cambios	Control	C: Supervisión y seguimiento de proyectos software O: Acciones Correctivas T: Gestión de la configuración (GCS) T: Medidas de los resultados (métricas software)
Alcance	Iniciación	Iniciación	C: Decisión de emprender el proyecto C: Estudio de viabilidad C: Definición de los objetivos T: Descripción del producto (especificación de requisitos software)
	Definición del alcance	Planificación	T: Estructuras de descomposición de trabajos (WBS) T: <b>Descomposición Estructurada de Proyectos Software</b>

**Tabla 1. Resumen de gestión de integración y alcance**

Fuente: Técnicas para Gestión de la Integración y el Alcance [9].

**1.2.2.1 De la integración:** Es el componente más importante en el flujo de los procesos de desarrollo de un proyecto, ya que este permite que cada una de las áreas de la dirección que interactúan estén coordinadas y apuntando hacia el objetivo como indicador de la finalización exitosa del proyecto. Los procesos de la integración de acuerdo a la definición dada por el PMBOK son:

- a. Desarrollar acta de constitución del proyecto: Con el fin de desarrollar el acta se identifican como posibles entradas, el enunciado del trabajo del proyecto, caso de negocio, contrato, factores ambientales de la empresa y activos de los procesos de la organización para su logro puede utilizarse el juicio de expertos, como consultores externos, concedores del producto o bien profesionales con experticia en el tema. Como producto final se obtiene el acta de inicio del proyecto.
- b. Desarrollar el plan para la dirección del proyecto: Este plan define la forma como se ejecutará, monitoreará, controlará y cerrará el proyecto. El acta de inicio actúa como entrada (input) del proyecto, seguida de la planificación propiamente dicha, los factores ambientales de la compañía y activos de los procesos de la organización. Nuevamente aquí es necesario el juicio de los expertos como herramienta y técnica para desarrollar el plan de dirección y su salida o producto es el plan para la dirección del proyecto.
- c. Dirigir y gestionar la ejecución del proyecto: Esta etapa lleva a la ejecución del proyecto, en la cual se lleva el control y permite la actuación ante cualquier desviación y hacer los ajustes que garanticen

el cumplimiento de la metas y alcanzar los objetivos del proyecto. Las entradas para este son, plan para dirección de del proyecto, solicitudes de cambio aprobadas, factores ambientales de la empresa y los activos de los procesos de la organización. Como herramientas se debe acudir al juicio de expertos y adicional a esto se deben agregar elementos de medición por medio de sistemas de información, en donde se lleva la información de los cronogramas y su seguimiento. Esta etapa tiene un gran número de salidas, es la parte mas fuerte en el desarrollo del proyecto realizando una agrupación se podrían ver como, los entregables, información sobre el desempeño del trabajo, solicitudes de cambio, actualizaciones al plan de dirección del proyecto y las de los documentos del mismo.

- d. **Monitorear y controlar el trabajo del proyecto:** En esta etapa se busca hacer seguimiento, analizar y evaluar el avance del proyecto con el fin de cumplir con el objetivo del mismo. Las entradas son plan de dirección del proyecto, informes de desempeño, factores ambientales de la empresa y activos de los procesos de la organización. Las herramientas y técnicas están son trabajadas con el juicio de los expertos y las salidas son solicitudes de cambio, actualizaciones al plan de dirección del proyecto y actualizaciones a los documentos del proyecto.
- e. **Realizar control integrado de cambios:** En este proceso se realiza la recepción de las solicitudes de cambio, se aprueban y se gestionan, para realizar los cambios en la documentación y que sean integrados al proyecto. Las entradas son, plan para la dirección del proyecto, la información sobre el desempeño del trabajo, solicitudes de cambio, factores ambientales de la empresa y activos de los procesos de la organización. Como técnica se acude igual al juicio de los expertos y se realizan reuniones del control de cambios. Como salidas se tiene actualizaciones al estado de las solicitudes de cambio, actualización al plan de la dirección de proyecto y actualización a los documentos del proyecto.
- f. **Cierre del proyecto:** Esta es la última fase del proyecto y es en donde se da finalización al proyecto, es en donde se cierran todos los procesos y el director del proyecto debe verificar el cumplimiento del alcance del proyecto. En las entradas se encuentra el plan para la dirección del proyecto, entregables aceptados y activo de los procesos de la organización. Las herramientas y técnicas están sujetas al juicio de los expertos y por último las salidas son: Transferencia del Producto, Servicio o Resultado Final y actualizaciones a los activos de los procesos de la organización.

**1.2.2.2 Del alcance:** En este proceso se debe garantizar que se defina lo que debe incluir el proyecto y básicamente lo necesario ya que es la base con la cual se definirá cada una de las tareas y actividades que se deben realizar. Los procesos a realizar en la gestión del alcance son:

- a. **Recopilar requisitos:** Consiste en recoger y documentar las necesidades del cliente que lleven a cumplir con el objetivo del proyecto.
- b. **Definir el alcance:** Llevar a un nivel más detallado la descripción del proyecto y del producto.
- c. **Crear la EDT:** Consiste en la subdivisión de los entregables y las actividades en partes más pequeñas que faciliten su manejo.
- d. **Verificar el alcance:** Este es el proceso mediante el cual se aprueban los entregables del proyecto que se han completado.
- e. **Controlar el alcance:** En este proceso se monitorea el estado del alcance y se realiza la gestión de los cambios dados a la línea base del alcance.

En la tabla siguiente se presenta un resumen de las entradas, herramientas y técnicas y las salidas de cada uno de los procesos de la gestión del alcance.

**Tabla 2: Resumen de procesos de la gestión de alcance del proyecto.**

Proceso	Entradas	Herramientas y técnicas	Salidas
<b>Recopilar requisitos</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ Acta de Constitución del Proyecto</li> <li>○ Registro de Interesados</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ Entrevistas.</li> <li>○ Grupos de opinión</li> <li>○ Talleres facilitados.</li> <li>○ Técnicas grupales de creatividad.</li> <li>○ Técnicas grupales de toma de decisión.</li> <li>○ Cuestionarios y encuestas</li> <li>○ Observaciones</li> <li>○ Prototipos</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ Documentación de requisitos</li> <li>○ Plan de gestión de requisitos</li> <li>○ Matriz de Rastreabilidad de Requisitos</li> </ul>
<b>Definir el alcance</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ Acta de Constitución del Proyecto</li> <li>○ Documentación de Requisitos</li> <li>○ Activos de los Procesos de la Organización</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ Juicio de Expertos</li> <li>○ Análisis del Producto</li> <li>○ Identificación de Alternativas</li> <li>○ Talleres Facilitados</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ Declaración del Alcance del Proyecto</li> <li>○ Actualizaciones a los Documentos del Proyecto</li> </ul>
<b>Crear la EDT</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ Declaración del Alcance del Proyecto</li> <li>○ Documentación de Requisitos</li> <li>○ Activos de los Procesos de la Organización</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ Descomposición</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ EDT</li> <li>○ Diccionario de la EDT</li> <li>○ Línea Base del Alcance</li> <li>○ Actualizaciones a los Documentos del Proyecto</li> </ul>
<b>Verificar el alcance</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ Plan para la Dirección del Proyecto</li> <li>○ Documentación de Requisitos</li> <li>○ Matriz de Rastreabilidad de Requisitos</li> <li>○ Entregables Validados</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ Inspección</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ Entregables Aceptados</li> <li>○ Solicitudes de Cambio</li> <li>○ Actualizaciones a los Documentos del Proyecto</li> </ul>
<b>Controlar el alcance</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ Plan para la Dirección del Proyecto</li> <li>○ Información sobre el Desempeño del Trabajo</li> <li>○ Documentación de Requisitos</li> <li>○ Matriz de Rastreabilidad de Requisitos</li> <li>○ Activos de los Procesos de la Organización</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ Análisis de Variación</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ Mediciones del Desempeño del Trabajo</li> <li>○ Actualizaciones a los Activos de los Procesos de la Organización</li> <li>○ Solicitudes de Cambio</li> <li>○ Actualizaciones al Plan para la Dirección del Proyecto</li> <li>○ Actualizaciones a los Documentos del Proyecto</li> </ul>

**1.2.3 Adaptación a la empresa:** En función de adaptar estas dos fases a la empresa se define el seguimiento a la estructura dada por el PMBOK, generando al interior la organización la administración de proyectos a través de la definición de los roles y responsabilidades con algunos parámetros acordes a una política de mejores practicas. Para el caso general, se tendrán en cuenta los descritos en el texto. Al iniciar un proyecto se debe tener un acta de inicio o de constitución. Manejar el presupuesto en el cual se incluya el recurso humano, infraestructura y demás necesidades. Durante la ejecución, hacer un verdadero control y seguimiento que vigile de cerca el cumplimiento de los cronogramas y la ejecución en cuanto a tiempos y recursos. Claro, esto sin olvidar que los proyectos no son estáticos y siempre son susceptibles de cambios que deben ser administrados y aprobados como lo definen procesos mencionados en otros procesos del PMI que aquí no serán profundizados. Se deben definir una serie de KPI encargados de generar los indicadores para mantener el control del progreso y sus resultados. Finalmente en el cierre se desea tener un Acta de aceptación o conformidad.

## RESULTADOS Y ANÁLISIS

Como resultado después de revisar el material se tienen dos elementos que se deben tener en cuenta en la implementación de PMI en la compañía. Uno de ellos es definir la matriz de roles y responsabilidades y el segundo es tomar los entregables que se pueden manejar para realizar el seguimiento de todo el proyecto. La matriz de roles y responsabilidades debe ser definida bajo un modelo como el que se muestra en la tabla 3.

**Tabla 3. Ejemplo de matriz de roles y responsabilidades**

RESPONSABILIDADES	ROLES									
	Gerente de Servicio	Lider de Arquitectura	Lider de Desarrollo	Lider de Calidad	Lider de Infraestructura	Gestor de Mantenimientos Correctivos	Coordinador Mesa de Servicio	Administrador de la red y base de datos	Integrador	Ingeniero de Desarrollo
Planear actividades y definir con los lideres las fechas propuesta de entrega	X									
Revisar la integración y consistencia de la base de datos integrada		X								
Coordinar a los ingenieros de desarrollo y asignación de sus tareas			X							

Aquí, uno o varios roles pueden ser llevados por una persona de la compañía que cumpla con el perfil para realizarlos. Las actividades deben corresponder a las realizadas dentro del proyecto, siempre se van a encontrar unas comunes entre proyectos otras deberán ser definidas junto con el alcance.

Como se observó en cada una de las actividades a realizar existen unas entradas, unas actividades y finalmente unas salidas, estas corresponden a entregables o documentos que van a servir como entrada del siguiente proceso. Las salidas definidas a manejar son las siguientes:

Integración:

- Acta de constitución del proyecto. (Project charter)
- Plan para la dirección del proyecto. (Project Management Plan)
- Información sobre el desempeño del trabajo. (Work performance Information)
- Solicitudes de cambio. (Change requests)



- Cierre de proyecto o transición – lista de chequeo. (Project Closeout Transition Checklist)

Alcance:

- Documentación de requisitos. (Requirements documentation)
- Plan de gestión de requisitos. (Requirements management plan)
- Matriz de Rastreabilidad de Requisitos. (Requirements traceability matrix)
- Declaración del Alcance del Proyecto. (Project scope statement)
- EDT. (WBS)
- Diccionario de la EDT. (WBS Dictionary)
- Línea Base del Alcance. (Scope baseline)
- Solicitudes de Cambio. (Change requests)
- Mediciones del Desempeño del Trabajo. (Work performance measurements)

Con estos elementos se podrá gestionar las dos primeras áreas en el manejo de proyectos de acuerdo a la guía utilizada.

## CONCLUSIONES

Luego de comparar lo que recomienda le PMI con lo que efectivamente hacía la empresa, puede concluirse:

1. Los procesos en proyectos son secuencias de pasos que se encuentran estrechamente relacionados y pueden tener una alta afectación de uno al otro.
2. Es fundamental aplicar metodologías como la PHVA (Planear, Hacer, Verificar y Actuar), es decir, los elementos resultantes de una planeación deben contar con el seguimiento, control y retroalimentación.
3. Se debe tener en cuenta que aunque se planifica, los proyectos no están exentos a cambios y a la necesidad de controlarlos para que estos sean aplicados cuando sean necesarios.

Los cambios afectan los proyectos y por ello es fundamental describirlos y ajustar cada uno de los documentos que se vean afectados por tal motivo. Esto garantiza el éxito de los mismos.

## DISCUSIÓN

Las metodologías no son camisa de fuerza, se deben ajustar de acuerdo a las necesidades y características de quien las aplica y al objetivo al cual se aplican. Todo elemento de una metodología debe ser documentado y entregado con fines de divulgación y no quede solo entre los integrantes de los equipos de trabajo.

### **Agradecimientos:**

Ing. Leonardo Juan Ramírez López. Por su orientación y apoyo en el desarrollo de este artículo.

Ing. Fernando Lara. Por su colaboración con datos de la compañía y sus aportes en el trabajo final.

## BIBLIOGRAFÍA

- [1] ISO. Norma ISO 9001:2008. Sistema de Gestión de Calidad. Requisitos.
- [2] ISO. ISO 14001: 2004. Sistema de gestión ambiental: requisitos con orientación para su uso. Suiza; ISO, 2004. 26 h. (Norma Internacional).
- [3] ISO. ISO 9000: 2000. Sistema de gestión de la calidad: términos y definiciones. Suiza; ISO, 2000. 29 h. (Norma Internacional).
- [4] ISO. ISO 9001: 2000. Sistema de gestión de la calidad: requisitos. Suiza; ISO, 2000. 23 h. (Norma Internacional).
- [5] Palacio, Juan. Flexibilidad con Scrum. (2007). Principios de diseño e implantación de campos de Scrum. Zaragoza - España 184p.
- [6] Bernal Cam, Cesar. Calderón Valverde, Jorge Luis. Aplicación de BPM, CMMI y métodos ágiles en el desarrollo de software para empresas de producción y exportación. Proyecto profesional. Para optar el título de INGERIERO DE SISTEMAS. Lima – Perú. 2011.
- [7] Coello León, Yanisley. Diseño del Sistema de Gestión Integrado Calidad-Medio Ambiente-Seguridad y Salud en el Trabajo, en el proceso Ejecución de Inversiones de la Empresa Eléctrica Holguín. Tesis para optar por el título de Ingeniero Industrial. Tutor: Ing. Damaris Peña Escobio. Holguín. UHo. 2006. 108
- [8] Project Management Institute; (2008). GUÍA DE LOS FUNDAMENTOS PARA LA DIRECCIÓN DE PROYECTOS (GUÍA DEL PMBOK®) Cuarta edición. Pennsylvania EE.UU.
- [9] Página de internet <http://alarcos.inf-cr.uclm.es/doc/pgsi/doc/teo/5/pgsi-t5.pdf>, consultada 10/12/2012
- HERNANDEZ SAMPIERI, ROBERTO; FERNANDEZ-COLLADO, CARLOS; BAPTISTA LUCIO, PILAR. (1991). Metodología de la investigación. México. MCGRAW HILL. 497p