

Metodología Scrum versus Metodología en Cascada en el Desarrollo de Software

Nelson X. Cortes
Programa de Maestría en Gerencia de Ingeniería
Dr. Héctor J. Cruzado
Escuela de Gerencia y Empresarismo
Universidad Politécnica de Puerto Rico

Resumen — El objetivo principal de esta investigación es demostrar cual metodología es más eficiente en el manejo de proyectos para el desarrollo de software. Dicha información provista mediante búsquedas y expresiones encontradas exponen puntos de vista basado en las vivencias y experiencias que han tenido en el manejo de proyecto. Luego de un extenso análisis comparativo, la metodología Scrum resulta ser más eficiente y costo efectivo para el manejo específico en el desarrollo de software.

Términos Claves — Gerente de Proyectos, Eficiencia, Manejo de Proyectos, Scrum Master

I. INTRODUCCIÓN

En este trabajo investigativo se pretende establecer cuál metodología es más efectiva para el manejo de proyectos de desarrollo de Software: el Método Cascada o la Metodología Scrum. Para el análisis se tomaron en consideración tiempos de duración de la fase de desarrollo. En adición se analiza la necesidad de un Gerente de Proyecto en cada metodología. Los proyectos seleccionados se han tomado como referencia de la compañía Softek, la cual se dedica al desarrollo soluciones y sistemas de información e implementación de los mismos para para agencias gubernamentales y privadas

II. REVISIÓN DE LITERATURA

A. Historia

a. Gerencia de Proyecto

“El concepto gerencia de proyecto es la disciplina de organizar y administrar los recursos, de tal forma que un proyecto dado sea terminado completamente dentro de las restricciones del alcance, tiempo, costo propuesto por las partes participantes en el mismo. Esto dicta de la mitad del siglo XX cuando los proyectos eran

administrados con métodos y técnicas informales. En los años 50 se desarrollaron en los Estados Unidos dos modelos matemáticos: *Program Evaluation and Review Technique* (PERT), técnica para evaluar y revisar programas, desarrollado por la Marina y *Critical Path Method* (CPM), método de ruta crítica, desarrollado por DuPont y Remington Rand, para manejar proyectos de mantenimiento de plantas). El PERT/CPM es, hasta la fecha, la base metodológica utilizada por los gerentes de proyectos profesionales.”[1]

“En 1969, se formó el *Project Management Institute* (PMI) bajo la premisa que cualquier proyecto, sin importar su naturaleza, utiliza las mismas bases metodológicas y herramientas. Es esta organización la que dicta los estándares en esa materia.”[2]

b. Scrum

“El concepto de Scrum tiene su origen en un estudio de 1986 sobre los nuevos procesos de desarrollo utilizados en productos exitosos en Japón y los Estados Unidos (cámaras de fotos de Canon, fotocopadoras de Xerox, automóviles de Honda, ordenadores de HP y otros)”[3].

La Metodología Scrum es una de los modelos de estrategia utilizadas en la Metodología Ágil para el manejo de proyectos. El nombre de Scrum se toma de acuerdo a los estudios realizados sobre nuevas prácticas de producción por Hirota Takeuchi e Ikijijo Nonaka a mediados de los 80. En cambio en Norte América el modelo Scrum se aplicó por Jeff Sutherland al desarrollo de software en 1993 en la compañía Easel. En 1996 Ken Schwaber presenta esta metodología como método formal en la conferencia de *Object-Oriented Programming, Systems, Languages & Applications* (OOPSLA). Más tarde en el 2001 se considerarían como los pioneros en dicha metodología. “En 2001 un grupo de personas muy relevantes en lo que

empezaba a ser el desarrollo ágil escribieron los valores fundamentales de los procesos ágiles. La *Agile Alliance* establece el método Scrum como uno ágil para el desarrollo de software” [4]. Esta es una alianza compuesta por un grupo de pensadores expertos en el campo del desarrollo de software.

c. Metodología Tradicional (Método Cascada)

El modelo de la cascada es un modelo secuencial del desarrollo del software en que el desarrollo es similar a una cascada de agua en la cual su flujo es hacia abajo en las distintas fases del proyecto. En 1970 Winston W. Royce propuso este método como un concepto inicial y en su investigación exploró cómo este modelo se podría desarrollar en un modelo iterativo, con la reestructuración de cada fase a la siguiente. Royce tenía intenciones de modificar este para que fuera iterativo, sin embargo muchas personas y compañías han adaptado este método sin las iteraciones.

La metodología tradicional para el manejo de proyectos es manejada por el PMI quienes han desarrollado una guía conocida como el PMBOK. En la misma se describe como un modelo de la suma de conocimientos dentro de la profesión de la Gerencia de Proyectos que incluye el conocimiento de las prácticas tradicionales, avanzadas e innovadoras que han sido ampliamente aplicadas en base a las cinco fases esenciales en el manejo de proyectos:

- Iniciación
- Definición y Planificación
- Ejecutar
- Controlar
- Cerrar el proyecto

B. Roles Principales

a. Scrum

La metodología Scrum tiene varios roles los cuales son fundamentales y necesarios a la hora de manejar un proyecto eficientemente. Cada rol tiene un propósito específico y esencial para el éxito de cada iteración del Scrum y para su uso [4]. Los roles del equipo de Scrum consiste:

1. Dueño del Producto (*Product Owner*) – es responsable de maximizar el valor del producto y del trabajo desarrollado por el equipo de trabajo. El Dueño del Producto es la única persona responsable de manejar la Pila de Producto (*Product Backlog*). Por lo general el Dueño del Producto es una persona única, también existen los casos en los cuales el Dueño del Producto represente una organización. Este representa todos los intereses del proyecto y tiene la autoridad para tomar las decisiones. Define los objetivos del producto y dirige los resultados maximizando su retorno de inversión (ROI, por sus siglas en inglés).
2. Equipo de Desarrollo (*Development Team*) – es un equipo multifuncional de profesionales en las distintas áreas de desarrollo de software en la que incluye miembros con habilidades para realizar las pruebas de calidad, en gran parte de los proyectos y dependiendo de su naturaleza a este equipo se incorporan analistas de negocios y expertos en la materia. Este equipo debe ser uno auto organizado y no debe incluir más de nueve personas en el equipo. Tener menos de tres miembros en el Equipo de Desarrollo reduce la interacción y resulta en ganancias de productividad más pequeñas [5].
3. Experto en Scrum (*Scrum Master*) – es responsable de asegurar que la metodología Scrum sea entendida y llevada a cabo. Se asegura que el equipo de desarrollo trabaje de acuerdo a las reglas y prácticas del Scrum. En adición ayuda a las personas externas al equipo del Scrum a entender que iteraciones con el equipo de Scrum pueden ser de ayuda y cuales no. En adición ayuda a resolver los impedimentos que no permitan el buen manejo y desarrollo de la iteración.

b. Metodología en Cascada

En la Metodología en Cascada cada rol es considerado como uno individual en la cual se complementan de acuerdo a la fase en la que se encuentre el proyecto.

1. Gerente de Proyecto – es un profesional en el área de manejo de proyectos y tiene la

responsabilidad de planear, ejecutar y cerrar los proyectos en los cuales este realizando esta función. Tiene toda la autoridad y la responsabilidad para completar el proyecto asignado. También lleva a cabo la función de comunicador e intermediario entre el dueño del producto y el equipo de desarrollo. Dentro de sus tareas tiene cargo el manejo de costos del proyecto, realizar los planes y toda la documentación necesaria relacionada al proyecto.

2. Coordinador de Proyectos – es un profesional en área de manejo de proyectos que brinda soporte y asiste al Gerente de Proyectos en las tareas delegadas por dicho Gerente. También esta a cargo de completar toda documentación relacionada al proyecto tales como: minutas, entregables, también tiene una función importante que es comunicación con el cliente relacionada al seguimiento de las tareas y puntos importantes.
3. Analista del Negocios – es quien analiza y realiza un estudio sobre el diseño del producto desde el punto de vista del negocio, departamento y la organización en adición crean modelos de negocios para la integración de lo que se desea desarrollar.
4. Experto en la Materia – es la persona o profesional que es considerado como un experto en la materia de acuerdo a sus experiencias en un determinado tema que es el enfoque central del proyecto. Esta persona también conoce el marco y el ambiente en el cual se estará aplicando y desarrollando el producto.
5. Desarrolladores – es el equipo de trabajo o personas que estarán trabajando en conjunto para crear el desarrollo del producto.
6. Equipo de Pruebas y Calidad – es el personal a cargo de realizar todas la pruebas de calidad una vez se tenga un producto final. Estas pruebas son las que dan la aceptación del producto y sirven para demostrar que se desarrolla un producto de alta calidad y con un funcionamiento optimo.

C. Características Principales

a. Scrum

Las características principales del Scrum son acortar el ciclo de desarrollo para el producto y conseguir una mejor aproximación entre las funcionalidades del software y los requerimientos del cliente. Se lleva a cabo una estructura de desarrollo ágil incremental basada en iteraciones. Esta permite la creación de equipos auto organizado impulsando la comunicación de todos los miembros de equipo y las disciplinas involucradas en el proyecto. Cada iteración tiene una duración de dos semanas. Cada iteración es manejada cautelosamente para que cada artículo en la pila del producto sea completado. En cada iteración se hace una demostración de un producto funcional y se llevan a cabo pruebas de calidad.

b. Metodología en Cascada

Esta metodología sigue los principios ilustrados en el PMI, sin embargo en este modelo las fases llevan una secuencia en la cual cada fase depende de la anterior. Para cada fase no es necesaria la retroalimentación. Esta metodología funciona bien para proyectos complejos, pero con la condición que tenga una definición correcta. Tiene un gran manejo cuando los requerimientos de calidad dominan sobre los costos y de planificación. Sin embargo tiene la facilidad de minimizar la carga operativa de los ciclos operativos de otros ciclos de vida. El cliente participa muy activamente en el desarrollo, por tanto las posibilidades de alcanzar un producto que cumpla sus requerimientos son altas.

Existe evidencia empírica en las cuales mundialmente las compañías de desarrollo se están acogiendo cada día más a los métodos ágiles para el manejo de proyectos. Se realizó una encuesta en la cuales participaron 13 organizaciones industriales en ocho países Europeos y 35 compañías individuales de desarrollo de software. Varios estudios realizados indican que el 14% de las empresas Norte Americanas y Europeas están utilizando los métodos ágiles actualmente y un 19% se encuentran interesadas o están planeando utilizarlas en el futuro. De acuerdo a este estudio,

las compañías prefieren el uso de “Scrum” entre los métodos ágiles [6].

Los métodos ágiles ágiles tienen un enfoque más individuales y fomentan el alto nivel de documentación, mas sin embargo provee una mejor colaboración hacia la negociación [7]. En base a estas ideas presentadas por el autor Gill, se tiene que tener en cuenta el auge que está tomando esta metodología que proviene desde el oriente y cada día compañías de software las están adaptando. Sin embargo esto no funciona en todos los ambientes y países, ya que existe la variación de culturas y conductas de operación de cada compañía. El modelo es uno igual para todos, sin embargo se encuentra abierto a la modificación.

Las diferencias entre “Scrum” y método tradicional basados en el PMBOK, el método “Scrum” es uno basado en completar fases mediante el uso de iteraciones la cuales son controladas y definidas por el dueño del proyecto, mientras en las otras metodologías son definidas por el gerente de proyecto. “Scrum” también puede ser aprendido y ejecutado fácilmente, sin embargo requiere un apoyo alto por parte de la gerencia [8]. Según este artículo indica claramente que la presencia de un gerente de proyectos es sumamente importante. Una diferencia que es marcada es que el mayor uso de la metodología “Scrum” es utilizada para el desarrollo de software. Se tiene que investigar más como puede ser implementada en cualquier tipo de proyecto.

II. PROYECTOS SELECCIONADOS

A. SAP (Administrative Portal)

Actualmente la compañía Softek utiliza una combinación de programas manuales y plantillas para los empleados y contratistas que interactúan con los procesos administrativos. Esto lleva a un proceso que resulta algo incómodo tanto para el personal administrativo como para los recursos. Como resultado se presenta una falta de cumplimiento y poca visibilidad de la administración y los recursos. Con el fin de mejorar

esta situación, la compañía Softek está interesada en un portal que sirva como una ubicación central para los empleados y contratistas para manejar los procesos administrativos. Una de las áreas más afectadas e impactadas por la falta de un portal central es el área de contabilidad. Actualmente es difícil determinar de manera certera el estado financiero de un proyecto en el cual dirige a la toma de decisiones del mismo. Por tal razón se ha decidido desarrollar un portal en el cual se pueda entrar la data de las horas dedicadas a los proyectos y sus tareas. Se decide manejar este proyecto por primera vez utilizando la metodología Scrum.

B. MONITOREO DE PAGARÉS HIPOTECARIO

A raíz de la reciente problemática que existe en las instituciones financieras de Puerto Rico, se crea una asociación en la cual los bancos mayoritarios de Puerto Rico se unen por primera vez en la historia para crear una base de datos en la cual compartirán la información de los pagarés hipotecarios emitidos. Bajo esta premisa se desarrolla una aplicación que fue diseñada y desarrollada en la cual se mantiene una historia de cada pagaré facilitando el manejo del mismo entre las instituciones ya que la manera de operar de estas instituciones es mediante el mercado secundario, es decir, bancos compran préstamos de otros bancos y en ese proceso se pueden extraviar pagarés.

III. ANÁLISIS

A. Duración

La duración seleccionada para este análisis es de tres (3) meses y esto es debido a que ambos proyectos tienen fechas de diferentes de terminación de acuerdo a la magnitud y la dificultad de cada uno de ellos, no tan solo esto si no que son clientes distintos. Al seleccionar tres (3) meses se selecciona la fase de desarrollo ya que esta es la fase crucial y la más que requieren horas. En adición ambos proyectos coinciden en tres (3) meses de desarrollo.

Para la fase de desarrollo del proyecto SAP se contemplaron días adicionales y horarios fuera de

las horas laborables el término horas aplicado en este proyecto abarca mas de los horas laborables sin embargo por especificaciones del contrato debía desarrollarse en 3 meses o menos, lo cual se completó en tres (3) meses estipulados. Las horas que ese encuentra estipuladas en la Tabla 1 son horas estimadas. Cada iteración está dividida en dos (2) semanas. Las tareas que no son completadas en estas iteraciones son desarrolladas para la próxima iteración.

Tabla 1:
Costos de Proyecto SAP bajo la Metodología Scrum¹

Fases	Horas	Tarifa por hora	Total
Análisis	160.00	40.00	\$6,400.00
Iteración #1	192.00	40.00	\$7,680.00
Iteración #2	192.00	40.00	\$7,680.00
Iteración #3	210.00	40.00	\$8,400.00
Iteración #4	210.00	40.00	\$8,400.00
Iteración #5	210.00	40.00	\$8,400.00
Gerente de Proyecto	25.00	60.00	\$1,500.00
Total	1199	Total	\$48,460.00

En el proyecto Monitoreo de Pagares Hipotecarios se estimó una duración de tres (3) meses para la fase de desarrollo lo cual fue completada en dicho tiempo, como muestra la Figura 1.



Figura 1: Fases de implementación para Proyecto Monitoreo de Pagares Hipotecarios

B. Costos

Los costos son desglosados tanto por iteraciones utilizando la metodología Scrum como para las distintas fases utilizando la metodología de cascada. Se tiene que tomar en consideración la magnitud del proyecto y las experiencias vividas en

ellos para poder hacer un extenso análisis de los mismos.

En el caso de la metodología Scrum, cada iteración tiene una duración de 80 horas laborables lo que equivale a dos semanas. Cada iteración está compuesta de 3 recursos desarrolladores, trabajando a un 80% de dedicación. Para efectos de esta investigación se promediaron los costos ya que cada compañía tiene como política informar las tarifas internas de sus empleados. Sin embargo, buscando el mercado un desarrollador con vasta experiencia esta alrededor de los \$40.00 la hora. En la Tabla 1 ya se encuentran contemplados los roles del Scrum en adición las horas dedicadas a las pruebas de calidad. En adición se contempla el uso mínimo de un gerente de proyecto para la creación de itinerarios de trabajo y consultas adicionales.

El proyecto Monitoreo de Pagares Hipotecarios es más extenso que el proyecto de SAP ya que el mismo contiene un presupuesto mayor, presentado en la Tabla 2 debido a la cantidad de horas que se han implementado de acuerdo a las órdenes de cambio y la magnitud del desarrollo. Los recursos asignados en este proyecto bajo la función de desarrolladores se encuentran 80% dedicados a este proyecto. Con un total de cuatro (4) desarrolladores para cada fase.

Tabla 2: Costos de Proyecto Monitoreo de Pagares Hipotecarios bajo Metodología en Cascada¹

Fases	Horas	Tarifa por hora	Total
Análisis	160.0	40.0	\$ 6,400.00
Desarrollo	1100.0	50.0	\$ 55,000.00
QA	80.0	50.0	\$ 4,000.00
Gerencia de Proyectos	472.0	60.0	\$ 28,320.00
Total	1812.0	Total	\$ 93,720.00

C. Eficiencia

Para realizar un análisis de eficiencia se toma en consideración los costos del periodo estudiado (tres meses), se hace una comparación en base a estos costos, determinando así la cantidad de dinero invertido y la eficiencia con la cual se desarrolla un producto. Existen muchas variantes tales como tipo

¹ No representa las tarifas actuales de la compañía Softek Inc.

de producto, reglas de negocios, experiencia de los desarrolladores y conocimiento de las herramientas. El equipo de desarrolladores formó parte de los dos proyectos, con esto en mente la comparación entre conocimiento de cada uno es equitativa, lo cual facilita el análisis en este aspecto. La variante primordial que afecta este análisis, lo es las reglas de negocio para los distintos proyectos. En adición, la eficiencia es medida según las distintas metodologías y la manera en la cual se manejaron los proyectos, tomando en consideración las pruebas de calidad, frecuencia de reuniones y la fase de desarrollo. La eficiencia es una que no puede ser medida con precisión ya que se necesitan herramientas que recreen un ambiente y/o un historial de datos. La eficiencia medida en este proyecto fue medida en base a los logros, fechas y costos del proyecto.

IV. RESULTADOS

De acuerdo al análisis comparativo para la fase de desarrollo de ambos proyectos, tanto la Metodología Scrum como la Metodología en Cascada requieren mucho esfuerzo y dedicación. Al estudiar las metodologías detenidamente se puede notar un manejo más efectivo por parte de la Metodología Scrum ya que es una más estructurada e incorporada por lo cual puede crear una gran reducción en los costos si es manejada adecuadamente. Como se puede notar en las Tablas 1 y 2 en las que se presentan los costos para cada fase de desarrollo tiene una similitud en horas lo que no hace una comparación más acertada. En el desarrollo para el Proyecto Monitoreo de Pagars hipotecarios tiene un tiempo de desarrollo de 1,100 horas versus un total de 1,114 horas para el Proyecto SAP. Lo que marca una diferencia de 4 horas que representa un .36% de diferencia. Sin embargo se puede notar que existe una diferencia de \$36,140.00 en costos con la misma cantidad de horas, lo que hace pensar que bajo un método más organizado y una estructuración más sólida se puede crear y desarrollar un producto en el mismo

tiempo con menos dinero. Al comparar solamente la fase de desarrollo de ambos proyectos se puede notar que existe una diferencia de \$14,440.00, esto sin sumar los \$4,000.00 que no incluyen las pruebas de calidad en las fases de desarrollo como son incluidas en las iteraciones de la metodología Scrum.

En términos de eficiencia ambos proyectos resultaron en un desarrollo exitoso, sin embargo si se toma en consideración la industria y las ganancias que se van a obtener en un futuro la metodología Scrum es más eficiente en términos monetarios, desempeño y estructuración. No tan solo esto si no que reduce significativamente los costos ya que no se requiere que se dediquen tantas horas ni de pruebas de calidad ni de gerencia de proyecto debido a la naturaleza de su organización. Las pruebas de calidad se realizan cada vez que se desarrolla un componente de la pila del producto dentro de la iteración, así reduciendo el tiempo versus en la metodología de cascada que se tiene que probar el producto completo, esto conlleva más tiempo ya que muchas veces el analista tiene que familiarizarse más y le toma más tiempo hacer las pruebas de aceptación desde el principio.

Un gerente de proyecto siempre va estar presente en el manejo del proyecto, ya que el Scrum Master no necesariamente es un gerente de proyecto y sabe como manejar el mismo por lo cual muchas veces requiere consulta de un gerente de Proyectos. Sin embargo este rol se minimiza en los proyectos que son manejados mediante la metodología Scrum. Los equipos de desarrollo son autosuficientes y no requieren que se esté manejando directamente por un gerente de proyectos. Un Scrum Master puede ser desde un analista hasta un líder técnico con basta experiencia. No siempre va ser un gerente de proyecto lo que a su vez nos crea una disminución en costos. Sin embargo la metodología en cascada si se requiere un gerente de proyecto dedicado

V. CONCLUSIÓN

De acuerdo al análisis y a los resultados estipulados con la información extraída se pudo llegar a la conclusión que la metodología Scrum, presenta resultados más costo efectivos y demuestra un mejor manejo de la distribución de los recursos para el desarrollo, de esta manera se enfocan más en las tareas con prioridades altas para la terminación efectiva del proyecto. Sin embargo en la Metodología Scrum los costos se pueden reducir significativamente reduciendo las horas en las cuales estar trabajando el equipo de gerencia de proyecto ya que de acuerdo a esta metodología los equipos ya están centrados y enfocados en las tareas y por regla de esta metodología tiene un tiempo límite para poder desarrollar la misma. La data analizada sugiere que la metodología más eficiente para el desarrollo de software es Scrum por la naturaleza y su organización tomando en consideración los costos del proyecto.

Para futuras comparaciones se deben comparar o ejecutar el mismo proyecto utilizando la misma metodología para de esta manera llegar a una conclusión más certera.

VI. REFERENCIAS

[1] Meltom Technologies Inc. (2009, May0). Degerencia.com. Retrieved from <http://www.degerencia.com>:
<http://www.degerencia.com/area.php?areaid=10200>

[2] (2012, 05). Ensayo Gerencias Project. BuenasTareas.com. Recuperado 05, 2012, de
<http://www.buenastareas.com/ensayos/Ensayo-Gerencias-Project/4260896.html>

[4]The New New Product Developement Game, por Hirota Takeuchi (Hitotsubashi University) y Ikujiro Nonaka. Harvard Business Review, Enero-Febrero de 1986.

[3] Palacio, J. (2009, 08 7). Navegapolis.net. Retrieved December 16, 2014, from Navegapolis:
<http://www.navegapolis.net/>

[5] La guia del scrum: reglas de juego. Ken Schawaber y Jeff Sutherland, Ocutubr 2011, 7-9

[6] Abrahamsson, O. S. (2008). Agile methods in European embedded software development organizations: a surver on the actual use and usefulness of Extreme Programing and Scrum". IET Software, 58-64.

[7] Gill, J. (2011). Agile Software development. Chartered Accounts Journal, 42-43.

[8] Sam Ghosh, D. F. (2012). Enhance PMBOK® by Comparing it with P2M, ICB, PRINCE2, APM and Scrum Project Management Standars. PM World Today, 1-78.