

# Evaluación de Proyectos de Software Bolivianos en función a su Factores de Éxito

Dulfredo Mauro Rojas Valencia  
Postgrado en Informática  
Universidad Mayor de San Andrés - UMSA  
La Paz, Bolivia  
[dul\\_rojas@hotmail.com](mailto:dul_rojas@hotmail.com)

**Resumen**— Existen muchas metodologías para evaluar proyectos de software en diferentes instancias de su ciclo de vida, sin embargo la experiencia ya acumulada en éxito y fracaso de proyectos de software en nuestro país, nos permite tener nuevas perspectivas sobre cómo evaluar un proyecto de software. En este trabajo se presenta diferentes modalidades existentes para la evaluación y finalmente se aterriza en una propuesta basada en los factores de éxito.

**Palabras Clave**— FCE; Factores de éxito; Evaluación de Proyectos de Software; Proyectos de Software en Bolivia

## I. INTRODUCCIÓN

Tener éxito en un proyecto de software es un reto bastante complicado que emprenden las empresas y las fábricas de software actualmente. Un reflejo de ello son las estadísticas existentes sobre el tema a nivel mundial que muestran que más del 60% de los proyectos de software, fracasan, terminan fuera de presupuesto, fuera del tiempo estimado para los mismos o fuera del alcance establecido inicialmente, como se puede apreciar en el siguiente gráfico:



Fig. 1. Números sobre la conclusión de proyectos de Software en el 2012 [4] según el Standish Group<sup>1</sup>

Un proyecto debe ser evaluado constantemente para establecer el estado del mismo y poder tomar acciones correctivas oportunas.

## II. PLANTEAMIENTO DE LA HIPÓTESIS

El éxito o el fracaso de un proyecto de software tal como lo estudian diferentes actores mundiales del rubro [4][5][6] y se puede apreciar a más detalle en el marco teórico, puede deberse a una serie de factores que influyen en él, como ser los procesos, métodos, costo, herramientas, decisiones, influencias, competencias de los recursos humanos, espíritu de equipo, etc., por ello la problemática se centra en identificar los principales factores que influyen en el éxito de los proyectos de software en el entorno local, para posteriormente tomar esa experiencia y determinar el estado de un proyecto en marcha. Con ello se pretende contribuir a minimizar la “crisis del software” en el entorno boliviano.

Por ello se plantea el siguiente problema: “¿Es posible identificar los factores óptimos de éxito de los proyectos de software en el entorno nacional y a partir de ello determinar un método que permita evaluar un proyecto en marcha?”

Planteada la problemática se tiene el siguiente objetivo general de la investigación:

Formular un método para la evaluación de un proyecto de software en marcha, basado en los factores de éxito que influyen en el desenvolvimiento adecuado de los proyectos en el entorno boliviano.

Con ello se plantea la hipótesis siguiente:

La identificación de los principales factores de éxito de los proyectos de software en el entorno boliviano, permite obtener un método para evaluar el estado de un proyecto de software, en dicho entorno.

<sup>1</sup> El Standish Group International, Inc. es una empresa dedicada a la investigación y trabaja en base a técnicas sólidas de investigación primaria. Fundada en 1989, Standish tiene su sede en West Yarmouth, Massachusetts.



### III. MARCO TEÓRICO

A continuación se describen algunas propuestas sobre la evaluación de proyectos en diferentes instancias de su ciclo de vida y estudios sobre los factores críticos de éxito en los proyectos de software.

#### ➤ Evaluación Ante: Un ejemplo de Metodología en el Sector Público

El centro de estudios para la preparación y evaluación socioeconómica de proyectos en México (CEPEP) propone una metodología general para la evaluación de proyectos que considera los siguientes pasos [1]:

- Definir la situación actual.
- Consiste en definir la problemática para la cual se concibe el proyecto. En esta etapa hay que definir la oferta y demanda actual dado que nos permitirá realizar un buen diagnóstico de la necesidad.
- Determinar la situación sin proyecto.
- Tiene por objetivo analizar el entorno para ver cómo se comporta la situación a mejorar, sin la necesidad del proyecto. Hay que revisar que iniciativas similares hay en el entorno que permitirán de alguna forma solucionar el problema en análisis.
- Determinar la situación con proyecto.
- Se debe plantear el proyecto y los beneficios que nos traerá el mismo para luego comparar con la situación sin proyecto.
- Evaluar el proyecto.
- En esta etapa se evalúa el proyecto en términos económicos, identificando y cuantificando los costos y beneficios que se generarán. Para ello se pueden usar indicadores como el VPN<sup>2</sup>, TRI<sup>3</sup>, TIR<sup>4</sup> y CAE<sup>5</sup>.

Adicionalmente en la metodología [1] se recomienda para la evaluación, tener en cuenta los siguientes conceptos:

- Costo de oportunidad. Se refiere a lo que se dejaría de ganar si no se emprende el proyecto.
- Costo hundido. Costos no recuperables en el mercado como investigaciones.
- Valor de rescate. Recuperación en activos usados en el proyecto, al fin de este.
- Estacionalidad. Comportamiento repetitivo de la oferta y la demanda.

- Tasa de descuento. Costo de oportunidad del dinero a través del tiempo.
  - Transferencias. Recursos que pasan de un agente a otro, por ejemplo los impuestos.
  - Horizonte de evaluación. Se refiere a la vida útil del producto a evaluar.
  - Flujo de efectivo. Resultado de los costos y beneficios en el horizonte de evaluación.
    - Separabilidad de proyectos. Sinergias entre proyectos paralelos.
    - Precios constantes. Precios que no consideran el efecto de la inflación.
- Evaluación Durante: PMBOK

El PMBOK [2] propone la gestión del “Valor Ganado” como una metodología para evaluar el desempeño o avance del proyecto, combinando el alcance, cronograma y los recursos.

Es una técnica de dirección de proyectos que requiere la constitución de una línea base integrada con respecto a la cual se pueda medir el desempeño a lo largo del proyecto. Los principios del EVM se pueden aplicar a todos los proyectos y en cualquier sector.

Tomando en cuenta el “valor planificado total” (BAC<sup>6</sup>) o presupuesto hasta la conclusión, permite monitorear tres dimensiones claves que son:

- Valor planificado (PV<sup>7</sup>). Que se refiere al presupuesto asignado a un trabajo programado.
- Valor Ganado (EV<sup>8</sup>). Es la medida de trabajo realizado en términos de presupuesto.
- Costo real (AC<sup>9</sup>). Se refiere al costo real incurrido para un trabajo en un periodo de tiempo.

También monitorea variaciones con respecto a la línea base:

- Variación de cronograma (SV<sup>10</sup>). Que permite determinar si el proyecto está atrasado o adelantado en relación al cronograma.
- Variación de costo (CV<sup>11</sup>). Indica relación entre el desempeño real y los costos incurridos.
- Índice de desempeño del cronograma (SPI<sup>12</sup>). Refleja la eficiencia con que el equipo del proyecto está utilizando su tiempo.

<sup>2</sup> VPN: Valor presente neto. Indica el valor al día de hoy del flujo de efectivo generado por el proyecto en el horizonte de evaluación.

<sup>3</sup> TRI: Tasa de rentabilidad inmediata. Establece el momento más óptimo a operar e invertir por medio de la maximización del VPN.

<sup>4</sup> TIR: Tasa interna de retorno. Indica la rentabilidad de realizar un proyecto.

<sup>5</sup> CAE: Costo anual equivalente. Es utilizado para comparar proyectos que generen los mismos beneficios pero con costos y vida útil diferentes.

<sup>6</sup> BAC: Budget at Completion. Se refiere al valor planificado total o en otras palabras al presupuesto hasta la conclusión

<sup>7</sup> PV: Planned Value

<sup>8</sup> EV: Earned value

<sup>9</sup> AC: Actual Cost

<sup>10</sup> SV: Schedule Variance

<sup>11</sup> CV: Cost Variance

- Índice de desempeño del costo (CPI<sup>13</sup>). Mide la eficiencia del costo para el trabajo completado.

A medida que avanza el proyecto, esta técnica permite realizar un pronóstico de la “estimación a la conclusión” (EAC<sup>14</sup>) que difiere del BAC en función al desempeño del proyecto.

Un ejemplo de este análisis se puede apreciar en la siguiente figura:

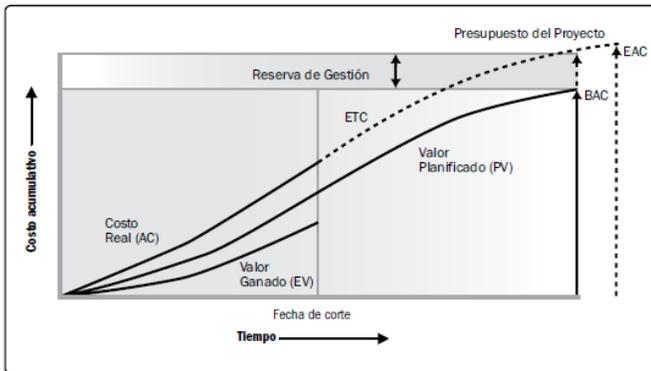


Fig. 2. Valor ganado de un proyecto cuyo costo excede el presupuesto y se encuentra retrasado[2].

➤ Evaluación Post: Criterios de evaluación en proyectos del BID

Siendo que los proyectos financiados por el BID tienen un control riguroso, exigen a sus beneficiarios una evaluación completa que permita asimilar las “lecciones aprendidas” al final del proyecto. Para ello se basan en guías específicas que como ejemplo, a continuación se describe la “hoja de evaluación de proyectos” que es usada al final del proyecto y que para cada ítem indica una evaluación subjetiva del tipo “baja, media, alta” [3]:

- Datos básicos del proyecto. Se refiere a la identificación del mismo en cuanto a ubicación, fechas y fondos a usarse.
- Descripción del proyecto. Donde se indica por qué se propuso hacer el proyecto, el problema que se atendió, como se ejecutó el proyecto, los beneficiarios.
- Relevancia del proyecto. Se califica sobre las necesidades atendidas, los servicios implementados y la generación de mercado.
- Efectividad. Se califica la prevención de riesgos, el manejo de contingencias y los resultados del proyecto.
- Eficiencia. Se califica la planificación de actividades, la gestión administrativa y la productividad de los recursos

- Innovación. Se califica la innovación producida en el proyecto y por la ejecución del mismo.
- Sostenibilidad. Califica la capacidad de la entidad ejecutora y la institucionalización.
- Adicionalidad. Evalúa el valor agregado producido, sinergias y el efecto catalítico.
- Evaluación. Que califica la capacidad de evaluación que tuvo el proyecto, el monitoreo y el impacto.
- Enseñanzas del proyecto. En temas específicos y generales.

Cada ítem está basado en preguntas que deben ser respondidas una vez se haya realizado un análisis del problema, la eficiencia y eficacia de las intervenciones del BID y los resultados esperados y no esperados.

➤ Factores de Éxito según el Standish Group

El Standish Group identifica diez factores como los principales influyentes en el éxito de un proyecto de Software. Por ello recomienda tomar mucha atención en la interacción con dichos factores [4]:

#	FACTOR DE ÉXITO	PONDERACIÓN
1	Apoyo Ejecutivo	20
2	Participación del usuario	15
3	Alcance optimizado	15
4	Recursos humanos especializados	13
5	Experiencia en gestión de proyectos	12
6	Procesos ágiles	10
7	Alineación a objetivos de negocio	6
8	Madurez emocional del equipo	5
9	Buena ejecución	3
10	Herramientas e infraestructura	1
	<b>TOTAL</b>	<b>100</b>

TABLA 1. Factores de éxito según el reporte del caos 2013 del Standish Group

➤ Factores de Éxito según Gartner Group

Gartner<sup>15</sup> a través de sus consultores especialistas publica el 2011 un estudio donde identifica a los siguientes factores

<sup>15</sup> Gartner es una empresa especializada en el estudio de tecnologías de la información. Tiene base es Stamford Connecticut, en Estados Unidos y es un referente mundial para toma de decisiones en tecnología. Es la creadora del “Cuadrante Mágico de Gartner” que tiene como objetivo proporcionar un análisis cualitativo del mercado tecnológico, de su dirección, madurez y participantes.

<sup>12</sup> SPI: Schedule performance index  
<sup>13</sup> CPI: Cost performance index  
<sup>14</sup> EAC: Estimate at completion

como los determinantes para el éxito o fracaso de un proyecto de software [5]:

#	FACTOR	Contribución relativa (%)
1	Plan de Proyecto	23
2	Gestión de proyecto	22
3	Habilidades y experiencia técnica	20
4	Gestión de usuarios	17
5	Habilidades cualitativas	17

TABLA 2. Factores que influyen en el éxito de los proyectos según Gartner

➤ Factores de Éxito según IBM

IBM en su revista en línea IBM Systems Magazine de febrero de 2012, presenta un artículo titulado “Siete razones por las que los proyectos de TI fallan - Evitar estos escollos ayudará a asegurar el éxito” por Joseph Gulla un ejecutivo especialista en TI de IBM, cuyo análisis se resume a continuación [6]:

#	Áreas de éxito o fracaso	% de influencia	Descripción
1	Gestión de proyecto	54	Actividades que definen y controlan el proyecto de TI.
2	Negocio	21	Aspectos sobre la financiación del proyecto, la tasa interna de retorno y los datos empresariales.
3	Gente	14	El equipo que lleva a cabo el proyecto de TI.
4	Método	8	La dimensión, los procedimientos y herramientas.
5	Técnica	3	Aspectos del proyecto en relación con el hardware y el software, las pruebas y las interfaces entre los componentes.
<b>TOTAL</b>		<b>100</b>	

TABLA 3. Cinco áreas que influyen en el éxito o fracaso de los proyectos, según IBM.

IV. MARCO DE RESULTADOS

Basado en las fuentes anteriormente explicadas y otros estudios adicionales, es que se propone revisar un proyecto de software en base al análisis de estado de atención de los factores de éxito. El resultado permitirá tomar acciones oportunas que contribuyan al éxito de los proyectos de software en este medio. Los de factores elegidos son:

GRUPO/FACTOR	DESCRIPCIÓN
1. La gestión del proyecto.	

Gestión del Proyecto	Revisar la experiencia en gestión de proyectos del equipo a cargo del mismo. De haber contraparte (tercerización), se debe realizar una revisión similar.
Gestión de alcance	Revisar que el proyecto tenga requerimientos formales priorizados, alcance claro y realista, y procedimientos establecidos para administrar los cambios.
Gestión del Tiempo del Proyecto	Revisar que exista un cronograma del proyecto y que las estimaciones de los tiempos se hayan establecido de forma adecuada.
Gestión de los costos del proyecto	Revisar que los costos del proyecto están establecidos formalmente, existan márgenes para contingencias y estén definidos los mecanismos para ejecutar el presupuesto.
Gestión de Riesgos	Revisar que se tengan procesos formales de administración de riesgos y que se estén ejecutando.
Gestión de las adquisiciones	Revisar que exista un adecuado plan administrativo que viabilice las adquisiciones y un marco de trabajo contractual adecuado para relacionarse con los terceros.
<b>2. Gestión de RRHH.</b>	
Gestión de usuarios internos	Revisar que los usuario internos estén participando en el proyecto (Ej.: especificación de requerimientos) y que sus expectativas sean realistas dentro del contexto del proyecto. Revisar que exista un plan de administración del cambio y se tenga definida la capacitación.
Gestión de usuarios externos	Revisar que estén identificados los interesados externos y estén siendo gestionados.
Habilidades cualitativas del equipo	Revisar que el personal interno y externo involucrado con el proyecto, tiene la madurez emocional para llevar adelante el mismo, buscando soluciones a los problemas que puedan surgir.
Gestión de las comunicaciones	Revisar que exista un plan de comunicación adecuado para todos los interesados, y que esté funcionando.
<b>3. Soporte empresarial.</b>	



Apoyo Ejecutivo	Revisar que la planta ejecutiva de la empresa esté comprometida con el proyecto y que sus expectativas sean realistas dentro del contexto del proyecto.
Procesos ágiles empresariales	Revisar que existan procesos ágiles para llevar adelante el proyecto, tanto en lo administrativo como en el apoyo ejecutivo.
Alineación a objetivos de negocio	Revisar que el proyecto está enmarcado dentro de los objetivos del negocio.
<b>4. Soporte técnico.</b>	
Habilidades técnicas del equipo	Revisar si el personal interno y externo involucrado con el proyecto, tienen las habilidades técnicas y experiencia necesaria para llevar adelante el mismo.
Metodología de desarrollo de SW	Revisar si existe una adecuada metodología de desarrollo de software para llevar adelante el proyecto y si los involucrados en el proyecto la conocen y respetan.
Herramientas e infraestructura	Revisar si existe la infraestructura adecuada y las herramientas necesarias para llevar adelante el proyecto, y si estas son usadas.
Gestión de la calidad	Revisar que existan procesos formales de control de calidad.

TABLA 4. Grupos de factores y factores a evaluar en proyectos de software.

Estos factores propuestos, incluyen los estudios presentados en este artículo, las “áreas de conocimiento” que recomienda el PMBOK [2] para la dirección de proyectos y un conjunto de iniciativas similares realizadas en el entorno latinoamericano.

## V. CONCLUSIONES

Los proyectos de software a nivel mundial y más aún en el entorno boliviano, son los que tienen mayores problemas en concluir en tiempo, alcance y presupuesto, por ello realizar continuas evaluaciones del estado del proyecto, inclusive una vez concluido el mismo a manera de tener “lecciones aprendidas”, es fundamental para el proceso de madurez de la industria de software en nuestro medio.

En este artículo se presentó algunas metodologías que permiten evaluar en distintas instancias del ciclo de vida del proyecto de software, pero también se propone una metodología basada en la evaluación de los factores de éxito.

Si bien la validez de los factores propuestos puede ser el objeto de un estudio más amplio, la propuesta se basa en experiencias realizadas por multinacionales [4][5][6] preocupadas en el tema y otros organismos de investigación en Latinoamérica.

## REFERENCIAS

- [1] Metodología general para la evaluación de proyectos. CEPEP, México. Recuperado el 16 de 07 de 2014
- [2] Guía de los Fundamentos para la Dirección de Proyectos (Guía del PMBOK), Quinta Edición. Newtown Square, Pensilvania , EE.UU.: Project Managment Institute, Inc, pag 217-219.
- [3] Banco Interamericano de desarrollo. Recuperado el 16 de 07 de 2014, de OVE Oficina de evaluación y supervisión: <http://www.iadb.org/es/oficina-de-evaluacion-y-supervision/metodologia-de-evaluacion,1594.html>
- [4] CHAOS MANIFESTO 2013 - Think Big, Act Small. West Yarmouth, Massachusetts, USA: The Standish Group.
- [5] Gartner. Recuperado el 16 de 07 de 2014, de "How to Increase Your IT Project Success Rate": <https://www.gartner.com/doc/1531025/increase-it-project-success-rate>
- [6] Seven Reasons IT Projects Fail. IBMSystems Magazine. Recuperado el 16 de 07 de 2014, de [http://www.ibmsystemsmag.com/power/Systems-Management/Workload-Management/project\\_pitfalls/](http://www.ibmsystemsmag.com/power/Systems-Management/Workload-Management/project_pitfalls/)