

**MODELO DE GESTIÓN DE COSTOS EN PROYECTOS BIG DATA
PARA STARTUPS CON ENFOQUE PMI**

**COST MANAGEMENT MODEL IN BIGDATA PROJECTS FOR
STARTUPS BASED ON PMI**

POR: HEINNER YESID ZAPATA ESCARRAGA

1301144@UNIMILITAR.EDU.CO

UNIVERSIDAD MILITAR NUEVA GRANADA

ESPECIALIZACIÓN EN GERENCIA INTEGRAL DE PROYECTOS

2016

MODELO DE GESTIÓN DE COSTOS EN PROYECTOS BIG DATA PARA STARTUPS CON ENFOQUE PMI

COST MANAGEMENT MODEL IN BIGDATA PROJECTS FOR STARTUPS BASED ON PMI

Heinner Yesid Zapata Escárraga
Ingeniero en Mecatrónica.
Universidad Militar Nueva Granada
Bogotá, Colombia
u1301144@unimilitar.edu.co

RESUMEN

El presente artículo propone un modelo de gestión de costos en proyectos BigData para startups utilizando un enfoque estandarizado que facilite la implementación de proyectos con estas tecnologías mediante el marco de trabajo del PMI (Project Management Institute), ayudando en la rapidez y la optimización de los procesos de determinación de costos y posterior control durante la ejecución de los proyectos BigData. El documento presenta los principios del BigData para comprender el tipo de tecnologías requeridas en un proyecto de este tipo y la forma de gestionar el costo, posteriormente se presenta la metodología PMI para la gestión de costos, identificando sus principales componentes y proponiendo una metodología que siga los lineamientos estándar para su aplicación a los elementos fundamentales del proceso de costeo para desarrollar un proyecto BigData con las herramientas actuales en la nube que permiten tener acceso a esta tecnología en una compañía emergente o startup. A través del artículo presentado fue posible proponer un modelo estándar para la gestión de costos en una organización de pequeño tamaño y emergente que facilita la conformación de modelos de gestión de costos específicos, identificando los factores fundamentales y posibilitando la reducción de tiempos en la implementación y funcionando como una guía según sea aplicado en la implementación de proyectos de este tipo.

Palabras Clave: BigData, Tecnología, Computación, nube, Hadoop, Gerencia, proyectos.

ABSTRACT

This paper proposes a model of cost management in bigdata projects for SMEs using a standardized approach to facilitate the implementation of projects with these technologies through the framework of the PMI, helping speed and optimization processes costing and subsequent control during the execution of projects bigdata. The paper presents the principles of bigdata to understand the type of technologies required in a project like this, then the PMI methodology for cost management is presented,

identifying its main components and proposing a methodology to follow standard guidelines for application the essential elements of costing process to develop a project bigdata current cloud tools that allow access to this technology in an STARTUP. Through article presented was possible to propose a standard model for cost management in an organization of medium and small size that facilitates the formation of management models specific costs, identifying key factors and possible to reduce times and worked as a guide as is applied in the implementation of such projects.

Keywords: Scientific, BigData, article,Hadoop,IoT.

INTRODUCCIÓN

El éxito de los proyectos tecnológicos del siglo XXI se fundamenta en el importante apalancamiento de estos en las tecnologías de la informática y las telecomunicaciones, día a día se brindan más y mejores herramientas para de alguna manera hacer lo mismo que antes hacían los tradicionales modelos de organizaciones en una fracción del tiempo y con un requerimiento mínimo de recursos, una de esas importantes tecnologías es el BigData que con su estructura de funcionamiento en la nube, permite ser un recurso valioso para las actuales industrias en todo el mundo. Una de las industrias que más importancia comienza a tener en el contexto mundial actual, son las denominadas STARTUPS o compañías emergentes que se centran en tecnología y que se acoplan de manera fantástica al modelo de servicios de la computación en la nube que les puede brindar el BigData, ejemplos de esto los podemos encontrar en los crecimientos acelerados de startups de la industria tecnológica que han tenido en los últimos años un crecimiento acelerado y que sin duda han sido muy apalancadas por el BigData como es el caso de servicios a nivel mundial como Netflix o Uber, quienes en pocos años son referentes en el mercado por el volumen inmenso de usuarios y su respectiva popularidad. Por lo anterior vale la pena indagar en el BlgData y como esta revolución de la información está cambiando el mundo y más aún cómo es posible contribuir desde múltiples áreas del conocimiento con este crecimiento si en el proceso se pueden generar nuevas ideas o movimientos de innovación, como la actual efectividad de la gerencia de proyectos en un ámbito tecnológico y basado en componentes de computación en la nube que no se ajustan a los tradicionales modelos de gestión tanto financiera como de costos.

Vale la pena analizar las actuales metodologías en gestión de proyectos que hoy en día se aplican en organizaciones como las basadas en el PMI, que si bien han demostrado tener un éxito rotundo se podría preguntar ¿Están estas metodologías diseñadas para adquirir la agilidad y el crecimiento casi exponencial en los requerimientos de los actuales proyectos de computación en la nube o BlgData? , Podría decirse que un proyecto tecnológico en mención debería estar en la capacidad de ser adaptadas a estas metodologías basadas en los lineamientos del PMI , pero es tal la diferencia en el modo de abordar estas temáticas en la gestión de proyectos moderna en tecnología que valdría la pena analizar las cosas útiles y las que no lo son para estos proyectos en lo referente a la gestión de costos por ejemplo. Una forma

para no seguir perdiendo terreno frente a metodologías ágiles en proyectos alternas al PMI, sería ajustar las bondades del PMI que si bien puede no ser tan óptimo en proyectos tecnológicos y en especial de software como si lo sería una metodología ágil, tiene sus componentes que lo hacen único y valioso en los procesos que plantea y que las demás metodologías más modernas no.

De lo anterior se realizará un esfuerzo por tratar de indagar en los principios del PMI y como estos pueden ayudar en la generación de un modelo de gestión de costos que este a tono con las exigentes características de los proyectos BigData modernos y que agilicen los procesos en proyectos actuales.

1. MATERIALES Y MÉTODOS

Los proyectos como base fundamental del desarrollo en estructuras complejas como naciones o grandes organizaciones, pueden llevarse a la práctica en ecosistemas más reducidos como pequeñas empresas (PYMES) o los modelos actuales de startups que dependiendo de la metodología utilizada y las buenas prácticas, pueden resultar en la diferencia de tener éxito o no en los objetivos generales planteados, incluso en ambientes altamente cambiantes como el área tecnológica.

1.1 BIG DATA Y LA IMPORTANCIA EN EL DESARROLLO DE PROYECTOS.

Toda actividad o invención humana a través de la historia se ve marcada por la característica única de la especie de continuar mejorando todo lo que desarrolla, buscando mejores ideas y aplicaciones con la fuerte ambición de ser mejor, obtener mejores resultados o simplemente retarse a mejorar lo que ya funciona bien. Una manera de hacer esto es tratar de utilizar el conjunto de invenciones o creaciones para potenciar otras y crear una sinergia entre ellas que haga de dicha actividad una tarea más inteligente, un ejemplo de esto es la habilidad humana para pescar la cual si bien fue desarrollada hace miles de años, día a día continuamos mejorando las técnicas y tecnologías usadas para esto pues no se puede comparar a las antiguas técnicas de pesca que utilizaban redes y botes tradicionales, con las actuales e industriales maneras de hacerlo que pueden ser dotadas de embarcaciones de última tecnología y ayudas tecnológicas de todo tipo en la navegación y en sistemas de captura. No solo la pesca ha tenido este comportamiento de mejora o de mayor inteligencia en las técnicas de desarrollo, también un sin número de actividades humanas pasan por este proceso y en pleno siglo XXI, se comienzan a utilizar técnicas electrónicas para el

manejo de la información que facilitan la constante mejora de cualquier actividad de la que podamos tener idea.

Durante las últimas décadas hemos sido testigos del crecimiento exponencial que ha tenido el internet y las comunicaciones en general y como esto día a día parece tener más importancia en nuestro estilo de vida, hemos comenzado a cruzar un camino en el que cada vez más es de vital importancia el acceso a la información de la nube en tiempo real y como todo lo que usamos tiende a conectarse a la red, ejemplos de esto se pueden ver en todas partes como por ejemplo la variedad de sistemas que se pueden conectar a los hogares para el constante monitoreo o vigilancia a través de internet y como esta información puede llegar directamente mediante un aviso de correo electrónico a los sistemas móviles de comunicación , es una tendencia que se extiende a áreas como el deporte , en el que mediante las tecnologías actuales es posible monitorear en tiempo real el rendimiento de atletas de todo tipo y poder tomar decisiones al respecto para el caso de entrenadores técnicos , lo que hace de su labor una tarea cada vez más inteligente. Es tal el grado de sistematización en tiempo real que es posible encontrar sistemas capaces de reunir a personas interesadas en conocer a otras personas a través de la red que utilizan complejos modelos y algoritmos que permiten identificar las afinidades entre individuos basados en test practicados a cada uno y que cruzan dichas variables en segundos posibilitando al sistema ser asertivo en la sugerencia de compatibilidad entre los usuarios. Quizás una de las mayores contribuciones de los sistemas inteligentes en tiempo real pueda atribuirse al sin número de aplicaciones posibles en el campo de la medicina, ya que la obtención de un diagnóstico en tiempo real y con una gran confiabilidad puede estar simplemente a la vuelta de un click.

Big Data es el corazón de la revolución inteligente, es lo que posibilita tener control en tiempo real sobre deportistas, manejar nuestros hogares, curar enfermedades mediante su diagnóstico previo o incluso predecir efectos económicos o financieros en organizaciones, es lo último en avances referente a sistemas de información que posibilitara el manejo de los grandes volúmenes y análisis de información que a diario se produce y que puede ayudar a organizaciones en el cumplimiento de objetivos basados en la información recolectada de todos sus usuarios. El termino Big data quizás se queda corto en su explicación de lo que realmente significa ya que no solo significa el manejo de grandes volúmenes de información si no que abarca también todo el conjunto de técnicas para analizar y procesar dichos volúmenes de datos además el cómo puede hacerse todo esto desde la computación en la nube, lo que ayuda a no tener que construir grandes supercomputadoras y poder ser asequible a cualquier persona u organización sin importar su tamaño. [1]

Según los estándares actuales de producción de información, los seres humanos crean constantemente volúmenes astronómicos de información que crece exponencialmente en la nube, por lo que los clásicos sistemas de data warehouse que se desarrollaron a finales del siglo XX e impulsados por compañías como Oracle y Microsoft, no están resultando eficientes con la magnitud actual de información debido principalmente por la arquitectura del manejo de información y el tipo de configuración de hardware que se utiliza. Mundialmente se estima que se crean aproximadamente 2.5 quintillones de bytes [1 Quintillón = 10^{30} = 1,000,000,000,000,000,000,000,000,000,000] y ese número tendera a crecer de forma exponencial , a lo cual en las últimas décadas se ha venido teniendo la necesidad de conformar tecnologías capaces de suplir con este requerimiento del manejo a gran escala de la información. Durante el transcurso del año 2006 se crea el sistema Hadoop que pretende abordar el problema de la explosión de datos de la web de uso abierto y es un método para almacenar y procesar los datos que permite el procesamiento en paralelo distribuido de enormes cantidades de datos en servidores estándar del sector sin límite de escalamiento. En la actualidad existen numerosos proyectos de Big Data a nivel mundial y empresas de gran tamaño que están adoptando la tecnología del control masivo de información como Google, Microsoft y Amazon quienes en los últimos años han venido teniendo una enorme importancia en este sector al tener toda una compleja infraestructura de servicios distribuidos en la nube que cualquier sector económico está en condiciones de utilizar. [2]

La problemática actual y cada vez más aguda del manejo de grandes volúmenes de información, hace que se estén tomando medidas en diversas industrias para obtener la ventaja competitiva que representa tener sistemas para la planificación de recursos empresariales (ERP) en distintas organizaciones que puedan aplicar técnicas de inteligencia de negocios efectivas y cada vez más predictivas de los modelos del mundo real, de modo que para el entorno actual de las pequeñas y medianas empresas o compañías emergentes (STARTUPS) será clave el adecuado manejo e implementación del BigData en sus procesos.

Por todo lo anterior y ante la gran oferta tecnológica en el mercado de tecnologías BigData, surge la necesidad de tener estándares para la implementación de proyectos tecnológicos de computación en la nube, que abarquen todas las etapas de la gestión de proyectos y en particular la manera de gestionar los costos atribuibles a los sistemas de información en la nube que parecen estar diseñados para la nueva visión de compañías emergentes (STARTUPS), además como no replantear el escenario propuesto por el PMI en la gestión de costos para adaptarlo de la mejor manera a las oportunidades de implementación de sistemas BigData en la nube, garantizando o haciendo más fácil la tarea.

1.2 ENFOQUE PMI PARA LA GESTIÓN DE COSTOS EN PROYECTOS.

El modelo de gestión de costos del PMI [3] (Project management institute), contempla un selecto grupo de componentes a tener en cuenta a la hora de manejar la problemática de los costos en los proyectos que abarcan la planificación, estimación, presupuestos, financiación y el control de los costos requerido para el cumplimiento del proyecto que son alineados en un modelo básico para dar solución a esta problemática.

1.2.1 Planificación de la gestión de costos según el PMI

Proceso para determinar las políticas, procedimientos, y documentación necesaria para planificar, gestionar, ejecutar y controlar el costo en los proyectos. En este punto se tratará de analizar cómo puede ser aplicable el conjunto de sugerencias de esta metodología a la planificación de proyectos tecnológicos basados en BigData.

Como principal beneficio de este proceso se tiene el hecho de que la planificación servirá como guía en la manera en que gestionan los costos del proyecto.



Figura 1 – Ilustración, planificar la gestión de costos
Fuente: PMBOK [Project management body of knowledge] – 5Th

1.2.2 Estimar los costos del proyecto según el PMI

Según la planeación inicial del proyecto y la estructura de desglose del trabajo [EDT / WS], es pertinente realizar un costeo riguroso que permita realizar una aproximación financiera necesaria para ejecutar las actividades del proyecto. Existen características inherentes a los proyectos de computación en la nube modernos que hacen de este proceso un punto diferenciador por las ventajas que la nube nos ofrece en términos de costos para una STARTUP.

Como beneficio de este proceso se puede obtener el monto de los costos requeridos para completar el trabajo del proyecto – Figura 2.

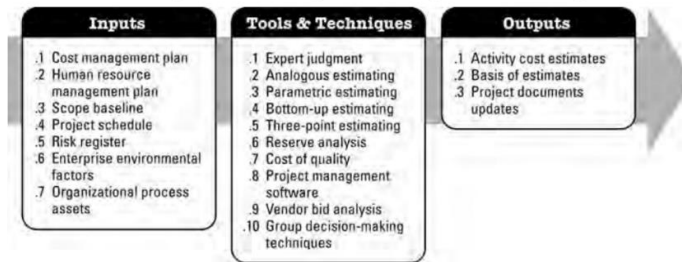


Figura 2 – Ilustración, Estimación de costos
Fuente: PMBOK [Project management body of knowledge] – 5Th

1.2.3 Determinar el presupuesto según el PMI

Una vez finalizada la etapa de identificación de costos, se debe determinar una línea base autorizada que se encuentra al sumar los costos identificados en la figura 2.

Como beneficio se obtiene una línea base de costos del proyecto con la cual se puede monitorear y controlar. Mediante las bondades de la nube, es posible acceder a las completas herramientas para la gestión de los servicios en la nube que ayudarían en este proceso de planificar los costos del proyecto – Figura 3.



Figura 3 – Ilustración, Determinación del presupuesto
Fuente: PMBOK [Project management body of knowledge] – 5Th

1.2.4 Controlar los costos según el PMI

En este proceso se pretende tener un control de los costos, así como estructurar la metodología para realizar eventuales cambios en la línea base del presupuesto.

Proporciona medios para detectar cambio o variaciones en la planeación y poder tomar decisiones oportunas que minimicen los riesgos – Figura 4.



Figura 4– Ilustración, Control de costos
Fuente: PMBOK [Project management body of knowledge] – 5Th

1.3 ESTRUCTURA DE COSTOS PARA EL DESARROLLO DE PROYECTOS TECNOLÓGICOS EN COMPAÑÍAS EMERGENTES O STARTUPS

1.3.1 Conceptos Técnicos para la estimación de costos en proyectos de computación en la nube

El concepto actual de compañía emergente o Startup es un concepto que si bien a primera vista parece claro, en ocasiones tiende a ser confundido con el concepto de Pyme o pequeña empresa, pero antes de abordar un análisis estructural de costos sobre las Startups, deben de tenerse en cuenta las principales diferencias entre los dos tipos de organizaciones y lo que implica desde el punto de vista técnico realizar un desarrollo basado en BigData. Fundamentalmente una Startup no debe ser vista como una empresa tradicional, las empresas o compañías tradicionales tienen modelos en los que el crecimiento organizacional se fundamenta en los incrementos de unidades producidas de determinados productos o mayor número de servicios entregados a los sistemas económicos que les permitan vender más y de esta manera crecer, lo cual implica directamente un incremento de los recursos tanto humanos como de equipos para cumplir con este crecimiento. Existe una proporción directa entre el crecimiento organizacional y la cantidad de recursos necesarios para soportar ese aumento de recursos, en especial incrementos en recursos humanos. Por otra parte el modelo actual de Startup es un modelo más reciente en la concepción de organizaciones que actualmente conquistan los mercados a nivel mundial, son organizaciones que se apalancan en las tecnologías de la informática y las telecomunicaciones para crecer de una manera totalmente distinta a las tradicionales empresas, este nuevo tipo de concepto busca generar crecimiento organizacional basado en incrementos de recursos tecnológicos que no impliquen un crecimiento en la cantidad de recursos humanos para ejecutarlos , ya que se plantea una solución tecnológica tal que pueda ser tan robusta y simple de utilizar que pueda ser administrada por equipos cada vez más pequeños de personas con conocimientos sólidos en tecnología y que sea fácilmente escalable a más servicios o productos sin

que eso represente un crecimiento de personal o grandes cantidades de maquinaria y equipos.

Una característica inherente a las startups o compañías emergentes, es su capacidad de crecimiento en el tiempo que se diferencia al crecimiento de las pymes. Para una compañía tradicional se puede realizar un modelado de su crecimiento que en la mayoría de veces tiene una aceleración constante o es representada como una línea recta de crecimiento en el tiempo, por otra parte una Startup tiene generalmente un modelo de crecimiento acelerado y es representado por un modelo exponencial gracias al apalancamiento de tecnologías y técnicas de desarrollo.

En la actualidad una de esas tecnologías es la computación en la nube que dispone de productos y servicios que facilitan a distintas organizaciones la capacidad de realizar sus operaciones de negocio en la web, pero a medida que los requerimientos de información se incrementan, con ellos surge el problema de manipular tanta información que finalmente termina haciendo inviable el sistema y es aquí donde el BigData aparece con la respuesta. En esencia el BidData no es más que la tradicional computación en la nube, pero con una arquitectura de hardware distinta. El BigData se fundamenta sobre el principio de repartir la carga y disponibilidad de recursos de procesamiento (Computación distributiva) de maquina en múltiples unidades de procesamiento en las más clásicas propuestas de arquitectura de BlgData, según el framework de Haddop uno de los más populares, permite a las aplicaciones trabajar con miles de nodos y petabytes de datos, tal cual lo hace un procesador de una computadora con muchos núcleos que se reparten el trabajo, este concepto busca distribuir la carga de procesamiento en muchos servidores, haciendo de la tarea una labor que se ejecuta en paralelo y por ende tiene la capacidad de ejecutarse en una fracción del tiempo del que tomaría hacerlo en una sola máquina mediante técnicas algorítmicas de Map Reduce.

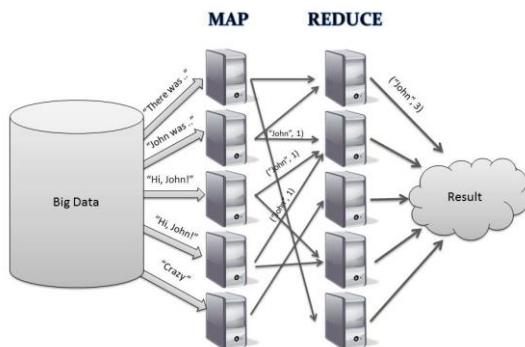


Figura 5– MapReduce[Forschungsgebiet:Fast Access to complex Data] – Recuperado de – <http://dme-rwth-aachen.de/de/research/projects/mapreduce>

Como se puede apreciar en la Figura 5, implementar un sistema de computación distribuida y además tratar de sumarle a esto la capacidad de estar en la nube disponible, requiere de un componente técnico muy alto y de grandes capacidades de infraestructura de servidores dignas únicamente de las grandes organizaciones, con lo cual deja de estar al alcance de las compañías emergentes o empresas pequeñas.

[4]Las primeras arquitecturas de BigData basadas en MapReduce, nacen durante la década de los 2000 como iniciativas de código abierto que al día de hoy han estado madurando por importantes empresas que lo apoyan y desarrollan como Yahoo y Microsoft, gracias a la capacidad de ser adaptado a servidores estándar del sector con lo cual los costos de implementación se reducen en aquel entonces y permiten escalar a miles de máquinas. Desde aquí se abre la posibilidad de implementar complejos sistemas con hardware asequible y frameworks que ayudan en la implementación de computación distributiva. En años recientes mediante la expansión de la internet y el concepto de computación en la nube, se quiso implementar tanto la nube como los servicios de la computación distributiva de forma conjunta, lo que ha resultado en una combinación muy exitosa y brillante con el potencial de impulsar el futuro de las economías basadas en la web y es a esta tecnología a la que llamamos BigData moderna. El BigData que permite acceder a servicios de computación distributiva en la nube y en tiempo real siendo quizás uno de los mayores avances tecnológicos de las últimas décadas, han ido apareciendo en los mercados un sin número de compañías que ofrecen sus servicios en la nube de computación en paralelo, dando oportunidad a los modelos de negocio de todo el mundo para adquirir capacidades infinitas en proyectos basados en BigData sin importar el lugar del mundo donde se encuentren con un solo click.

1.3.2 Planificar la gestión de Costos en proyectos que utilizan componentes BigData

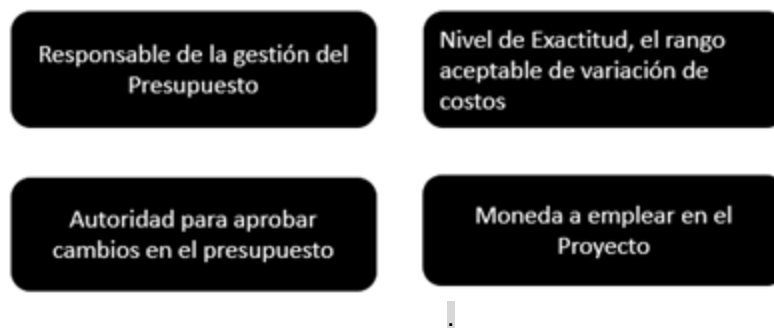


Figura 6– Componentes básicos para la construcción de un modelo de gestión de costos

El primer paso para tratar de establecer un correcto modelo de gestión de costos, es planificar la gestión de los costos en sí mismo. Cuando se identifica un proyecto que utiliza componentes BlgData es importante como primera medida, asignar a la persona correcta para la vital tarea de gestionar lo correspondiente a los costos del proyecto – Figura 6.

Escoger de manera correcta al encargado de la gestión de costos deberá tener en cuenta las siguientes características particulares de su labor al tratar con componentes BigData.

- El encargado de la gestión de costos en proyectos con componentes BigData, deberá estar en la capacidad de entender de manera natural el lenguaje de la tecnología y toda la ola de las tendencias y novedades de las TIC , ya que los proveedores de servicios así como todo su conjunto de canales de comunicación, están diseñados y pensados para suplir la necesidad actual de agilidad en las transacciones y los negocios a través de la red, siendo una dinámica que no es la tradicional de un proveedor regional tradicional y que requiere competencias informáticas específicas.
- Otro punto de vista muy importante es asegurarse de que el encargado de la tarea de gestionar los costos deberá tener las capacidades para comunicarse efectivamente con sus proveedores en el exterior, ya que en la mayoría de casos, los proveedores de servicios en la nube como Amazon, Google o Microsoft son proveedores norteamericanos y no sería deseable contar con una barrera en el lenguaje que retrase el normal funcionamiento del proyecto.
- El gestor de los costos deberá estar en la capacidad de entender su papel respecto al tipo de proveedores que tendrá que afrontar , proveedores con múltiples sistemas de comunicación electrónica remota de transacciones , requerimientos y soporte virtual en el que no se podrá hacer valer la condición de cliente único como pasa en otros ambientes, ya que la STARTUP que demanda servicios de la nube , no es más que uno de los cientos y miles de clientes que las prestadoras de servicios pueden tener y hay que adaptarse a toda la sistematización en todos los procesos previendo algunos riesgos.

En general cada proveedor puede llegar a ser enorme en su oferta de servicios tecnológicos, por lo que es preferible asignar un gestor de costos que tenga experiencia previa y un cierto grado de conocimiento en las herramientas específicas de cada proveedor. El resto de la planificación de la gestión de costos se centrara en definir los procedimientos y autoridades capaces de aprobar cambios en el presupuesto y en definir una moneda para el coste del proyecto, que a propósito para

todas las transacciones en la red preferiblemente, deberá ser asignada como el dólar estadounidense para formalizar los pagos de forma electrónica.

En forma resumida:

- Asignar un gestor especializado en proveedores de servicios de cloud computing con las competencias tecnológicas y de idioma adecuadas.
- Definir la responsabilidad de asignar cambios en el presupuesto del proyecto.
- Definir el dólar estadounidense preferiblemente como la moneda estándar para el sistema de costos del proyecto, ya que facilitara las transacciones en la red obligatorias.

1.3.4 Estimar los costos de un proyecto con componentes BigData

El proceso de identificación de costos dentro de un proyecto tecnológico, es una parte fundamental que ayudara en la construcción de la línea base del presupuesto que termina siendo una herramienta muy importante para el control del proyecto. Los emprendimientos que en su estructura incorporan componentes BigData tienen una enorme ventaja en cuanto a su estructura de costos dada que el conjunto de organizaciones y servicios de la web de hoy en día se encuentran a favor de apoyar fuertemente el crecimiento de STARTUPS mediante los tipos de servicios que ofrecen.

Para este caso se ilustrara como un proveedor importante de la industria de servicios de cloud computing ha diseñado todo su sistema de servicios en favor de las organizaciones emergentes que en la mayoría de casos cuentan con bajos recursos, este gran proveedor será AMAZON web services o AWS, que en los últimos años ha tenido un crecimiento exponencial en el número de servicios y usuarios de sus sistemas basados la estructura de Hadoop para desarrollar el map reduce de sus componentes. Amazon cuenta con un completo portal en la web (<https://aws.amazon.com>), desde el cual se puede acceder a toda la plataforma de sus servicios como los tradicionales sistemas de almacenamiento data warehouse en la nube con bases de datos relacionales o utilizar las nuevas tecnologías de bases de datos no relacionales , entre muchos servicios como análisis en tiempo real de BigData, inteligencia de negocios , machine learning y sistemas para el internet de las cosas (IoT). Todo lo anterior en un paquete ajustable a las necesidades y con la característica más importante para la gestión de costos de una pequeña organización como lo es un sistema de costos bajo demanda , en cual no se obliga a adquirir un paquete de servicios fijo que será cobrado independiente del uso que se le dé, por el contrario los cobros por los servicios serán hechos en base a la demanda que los sistemas del proyecto que se efectúen, lo cual convierte esta tecnología en un costo

variable según la teoría de costos favoreciendo a las compañías de pequeño tamaño o emergentes por la limitación en los recursos. La segunda gran ventaja de las grandes compañías de cloud computing se encuentra en la posibilidad de tener un año entero de prueba de los sistemas totalmente gratis, esto es algo muy importante en la estructura de costos ya que puede posponer los efectos de salida de recursos del proyecto casi un año antes de dar inicio a las pruebas, dando un margen para comenzar a tener ingresos en el proyecto y dando la oportunidad de testear los servicios que si bien tendrán un límite de capacidad de uso durante las pruebas, no es común alcanzar el 100% de la capacidad del sistema de pruebas en un ambiente que apenas comienza o que no está en producción, por otro lado las STARTUPS comienzan de ceros, con lo cual pensar en tener un sistema muy robusto desde el principio donde no se utilicen todos los recursos sería un total desperdicio y por otra parte tener un sistema que escala poco a poco es realmente atractivo desde el punto de vista técnico y financiero para un proyecto.

Usualmente los servicios tradicionales en la web que no se basan en arquitecturas de procesamiento en paralelo, prestan servicios en los que se debe pagar por un máximo de capacidad el cual es cobrado se usen o no esos recursos lo que convierte estos costos por servicios en la red en costos fijos como se aprecia en la figura 6.

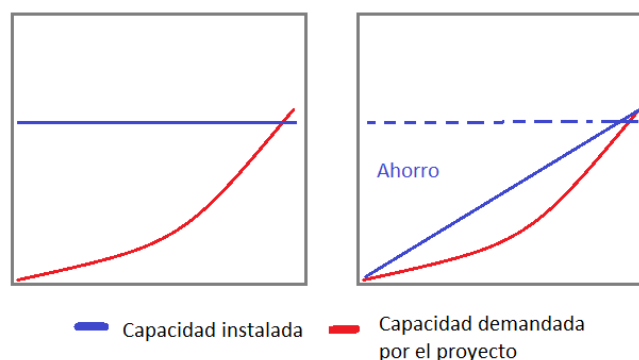


Figura 6– Comparación de capacidad instalada de servicios tradicionales versus los servicios modernos

Al hacer el seguimiento de los ejemplos de costos para un servicio simple como el almacenamiento de datos en la nube con una base de datos no relacional, se encuentra que un servicio como este que puede manejar por poco menos de 0,25 USD al día (7,50 USD al mes), una aplicación que realiza 1 millón de escrituras y lecturas al día, efectúa 100 000 solicitudes de lectura a las transmisiones y almacena 1 GB de datos para el caso de Amazon web services, lo anterior es una sorpresa ya que si se piensa que todo corre sobre una infraestructura de computación en paralelo es realmente económica la manera de implementar un sistema de BigData del más alto nivel .

En la tarea de estimación de costos se debe realizar un flujo de caja con la proyección de crecimiento y tomando en cuenta las ventajas del año gratuito que en general ofrecen los proveedores, recopilar la selección de servicios o paquetes de servicios que requerirá el proyecto. Adicionalmente se debe incluir dentro del establecimiento de costos, los recursos necesarios para la ejecución del proyecto en cuanto equipos de infraestructura y conectividad a la red, finalmente conformar un equipo que se encargara de las actividades técnicas de configuración y diseño de soluciones integrales entre los servicios de los proveedores de computación en la nube y los sistemas propios del proyecto, generalmente un profesional especialista o certificado en las áreas de ingeniería con BigData y análisis de información que si bien puede resultar un costo moderado, también será posible convertirlo en un costo fijo dentro del proyecto que permita escalar el proyecto sin que se requiera aumentar el personal profesional en esta área.

Una lista básica de puntos a tener en cuenta para la identificación de costos:

- Identificación del proveedor y su sistema de costos variables para realizar la adecuada proyección en el tiempo.
- Seleccionar los servicios o paquetes de servicios a utilizar.
- Contratar la adecuada cantidad de personal especializado en las áreas de computación en la nube y sistemas de información.
- Seleccionar el personal de integración entre los sistemas BigData y los sistemas del proyecto.
- Identificar los recursos de infraestructura y equipos de cómputo requeridos para el proyecto.

1.3.5 Determinación del presupuesto del proyecto con componentes BigData

La definición del presupuesto o línea base del presupuesto en los proyectos es un componente muy importante ya que enmarca el resumen del esfuerzo financiero que debe realizarse, lo más importante en este segmento es hacer una adecuada proyección de los costos estimados – Tabla 1.

Tabla 1: formato especificación de costos

ID ENTREGABLE	NOMBRE DEL ENTREGABLE	CANT	COSTO UNITARIO	COSTO TOTAL
1	Paquete de servicios en la nube	1		
2	Personal especialista en BigData	2		
3	Equipos de computo	5		
4	Servicios de telecomunicaciones	1		
5				
			TOTAL	

1.3.5 Control de costos del proyecto con componentes BigData

Luego de establecer la línea base del presupuesto es importante centrarse en establecer la metodología para hacer seguimiento y control, quizás la mejor manera es estableciendo un formato para registrar el avance de la ejecución del presupuesto en el tiempo – Tabla 2.

Tabla 2: formato control de costos

ID	ENTREGABLE	COSTO TOTAL	CADENA PRESUPEUSTAL	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV
1	Servicios en la nube	A	CONTRATO	0%	0%	100%								
			RECEPCION				0%	50%	50%					
			PAGO								50%			
2	Sistemas del proyecto	B	CONTRATO	0%	100%									
			RECEPCION					100%						
			PAGO							100%				
3	Acople de servicios web con sistemas propios	C	CONTRATO	100%										
			RECEPCION			100%								
			PAGO											
5	Infraestructura y equipos de computo	D	CONTRATO			100%								
			RECEPCION					100%						
			PAGO							100%				

- **Definición de la metodología de control de costos**

Es importante mencionar que todos los servicios de BigData en la nube cuentan con completos sistemas y paneles de gestión de sus servicios que pueden representar una herramienta más para controlar todos los procesos presupuestales de los servicios contratados.

2. RESULTADOS Y DISCUSIONES

Una vez se han analizado todos los componentes de la gestión de costos que según el PMI son consideradas buenas prácticas en proyectos, se hará la propuesta de cada proceso con el cual se abordará o se aplicará a la gerencia de proyectos con componentes BigData.

Primera propuesta para la planificación de costos – Figura 7:

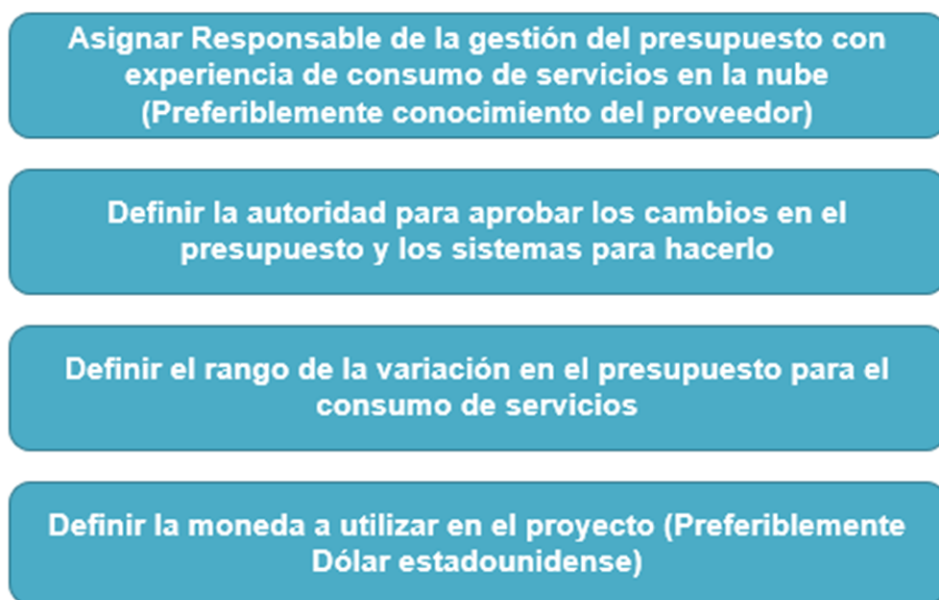


Figura 7– Propuesta de planificación de costos.

En este compacto se emplean las recomendaciones del PMI, así como las conclusiones del análisis de entorno en proyectos que utilizan BigData como eje central.

Segunda propuesta para la estimación de costos – Figura 8:



Figura 8– Propuesta de estimación de costos.

En esta propuesta se trabaja en las conclusiones del proceso de estimación y listado de costos que el proyecto tendrá.

Tercera propuesta para la determinación del presupuesto – Figura 9:



Figura 9– Propuesta determinación del presupuesto.

Basado en los lineamientos del PMI, se propone la realización de una línea base de costo mediante la conformación de un presupuesto para el proyecto.

Cuarta propuesta para la determinación del plan de control – Figura 10:

Definir formato o técnicas para el control de costos (Analizar las herramientas de los proveedores de servicios en la nube)



Figura 10– Propuesta determinación del plan de control.

Finalmente se puede proponer un modelo de gestión de costos para proyectos con componentes BigData que sigue los principios del PMI y tiene en cuenta los factores claves para el manejo de servicios web en la nube prestado por grandes proveedores – Figura 11.

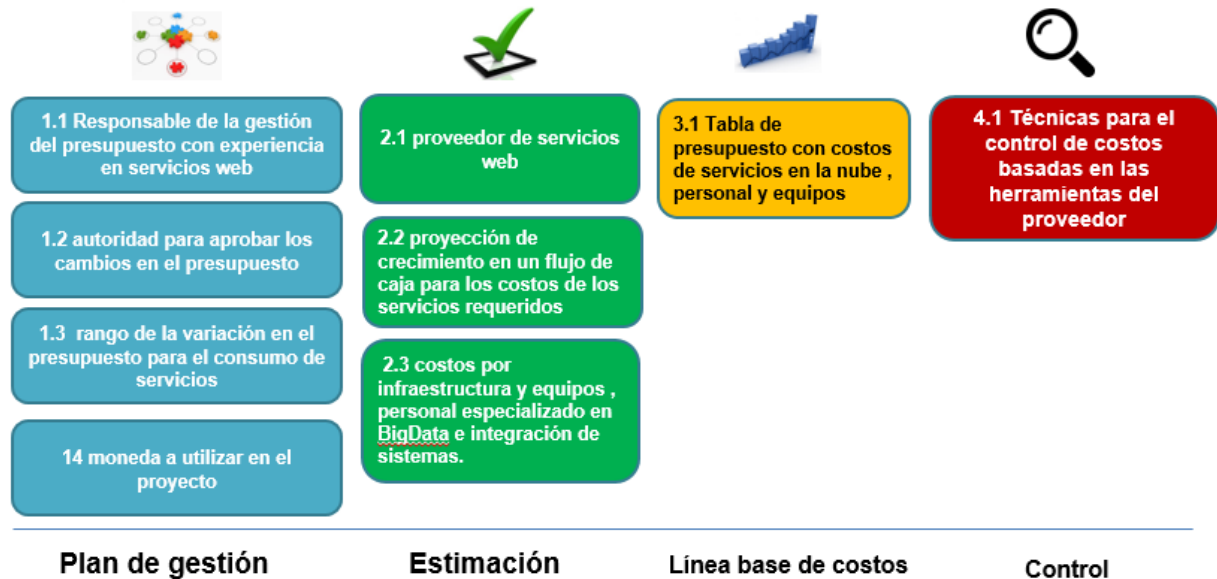


Figura 11– Propuesta modelo de gestión de costos.

CONCLUSIONES

Los proyectos con componentes BigData apenas comienzan su imparable escalada para convertirse en el estándar de los proyectos relacionados a la informática y las telecomunicaciones, por lo que vale la pena invertir en investigar las áreas de intersección temática del BigData con múltiples disciplinas como la gerencia de proyectos, ya que ante el creciente mercado de compañías que optan por los servicios en la nube, existen también grandes oportunidades de mejorar los procesos de gestión en organizaciones y STARTUPS.

El modelo de costo variable se encuentra alineado con los principios de los proveedores de servicios en la nube para el análisis de información y almacenamiento masivo, de modo que resulta altamente práctico para los modelos de negocio emergentes o STARTUPS, obtener el poder de utilizar el BigData como parte de sus procesos y apalancar su crecimiento.

Al realizar un análisis de lo planteado por el PMI como base para la gestión de costos, resulta relativamente sencillo establecer una propuesta que se centre en proyectos de información masivos.

Al agrupar los principios del PMI para la gestión de costos en un solo modelo utilizable en proyectos tecnológicos, se puede llegar a acelerar el proceso de los proyectos y reducir los riesgos que el desconocimiento o la falta de estándares que se pueden generar en cualquier proyecto.

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

[1] John Wiley & Sons Ltd. (2015). Big Data Using smart big data analytics and metrics to make better decisions and improve performance.

[2] Ricardo Barranco Fragoso, IT Specialist for Information Management, IBM Software Group México, 2012, ¿Que es BigData? En: <https://www.ibm.com/developerworks/ssa/local/im/que-es-big-data/>

[3] PMBOK - Project Management Body of Knowledge 5Th - Capitulo 7.

[4] Resumen de la historia de Hadoop En: <https://azure.microsoft.com/es-es/solutions/hadoop/>