

# MODELO DE ADMINISTRACIÓN DE LA EJECUCIÓN DE OBRAS PARA EL CUERPO DE INGENIEROS (CEE)

Pablo Villarroel Ponce<sup>1</sup>

<sup>1</sup>*Unidad de Posgrados, Escuela Politécnica del Ejército, Sangolquí-Ecuador*  
[pvillarroelp@hotmail.com](mailto:pvillarroelp@hotmail.com)

**Resumen:** Para la consecución de una obra civil de manera exitosa, es necesario implementar las buenas prácticas de los proyectos que se utilizan a nivel mundial, mediante lecciones aprendidas como las definidas por el PMI® (Project Management Institute), a través de la aplicación del estándar PMBOK® (Project Management Body of Knowledge). Para el establecimiento de este estándar en el Cuerpo de Ingenieros del Ejército (CEE), que es una Unidad militar que ejecuta “operaciones de ingeniería en apoyo a Fuerzas Armadas, al desarrollo nacional...”, se inició levantando la línea base de proyectos, proponiéndose un modelo de administración para la fase de ejecución de obras; el modelo desarrollado, se valida en los procesos de ejecución del Proyecto Puente sobre el estuario del río Esmeraldas. Para esta investigación, aprovechando la experiencia de los oficiales respecto de cada una de las áreas componentes del trabajo, se ha realizado visitas a obra y entrevistas a los jefes de Proyecto del CEE, lo que conlleva inmerso el criterio fehaciente del técnico y constructor. En aplicación al método analítico-sintético, se vio la forma general en que se manejan los proyectos, profundizando en cada una de las 9 áreas de conocimientos del PMBOK, ampliándose con las 4 áreas específicas de la Extensión para la Construcción, ofreciendo de esta manera a la organización, una forma práctica de trabajo para las partes involucradas, con sus respectivos formatos y documentación; al final, se presenta el modelo propuesto implementar en el Cuerpo de Ingenieros del Ejército.

**Palabras clave:** PMBOK® ingeniería construcciones obras proyectos metodología técnicas.

**Abstract:** For the achievement of civil works successfully, it is necessary to implement good practice projects that are used worldwide by lessons learned as defined by the PMI® (Project Management Institute), through the application of the standard PMBOK® (Project Management Body of Knowledge). For the establishment of this standard in the Army Corps of Engineers (CEE), a military unit that runs "engineering operations in support of Armed Forces, the national development ...", started raising the baseline project, proposing a management model for the implementation phase of works, the developed model is validated in project execution processes Bridge over the Esmeraldas River. For this research, drawing on the experience of the officers on each of the component areas of work has been done to work visits and interviews with the heads of the CEE Project, leading immersed reliable criterion technician and builder. In applying the analytic-synthetic method, was the general way in which projects are managed, delving into each of the 9 knowledge areas of the PMBOK, expanding the 4 specific areas Extension Construction, thus providing the organization, working a practical way for the parties involved, with their respective formats and documentation, in the end, the proposed model is presented to implement the Army Corps of Engineers.

**Key words:** PMBOK® engineering technical methodology works construction projects

## **I. Introducción**

En estos vertiginosos tiempos, los involucrados en la construcción de obras civiles, cada día están más informados y son más exigentes; los tiempos de ejecución son más cortos, existe una alta necesidad de cumplir presupuestos y constituyen una fuente inagotable de riesgos que amenazan el éxito de un proyecto, entorno que a la hora de administrar un proyecto, de cualquier envergadura y naturaleza, se vuelve imperioso trabajar con procesos rigurosos, si se quiere llegar a su fin en forma exitosa. No hay margen para el error o la especulación; el Estado, el cliente exigen que se ejecuten proyectos con la más elevada calidad y excelencia.

Para efectos de alcanzar la calidad, optimizar costos y regularizar la entrega de las obras en los plazos convenidos, los Jefes de Proyecto del Cuerpo de Ingenieros del Ejército, requieren de una disciplina metodológica que los ayude a tomar todas las previsiones para atender responsablemente cada uno de los aspectos que hacen una obra, sin dejar detalles librados al azar que puedan atentar contra todo el proyecto.

## **II. Metodología**

Para efectos de esta investigación, aprovechando la experiencia en el ámbito de la construcción desarrollada por el Cuerpo de Ingenieros y con el propósito de obtener la mayor información disponible respecto de cada uno de los componentes organizacionales del trabajo, se realizó la revisión y análisis de la bibliografía escrita y electrónica relacionada con la Administración de Proyectos; al final, la investigación se tradujo en proporcionar una metodología genérica y al mismo tiempo específica, que resulta aplicable para el CEE en base a su expresa realidad.

Para esta investigación, se utilizó el método cualitativo y el método analítico-sintético; cualitativo, porque se utilizó la observación de la manera en la que se ejecutan los proyectos, además se realizó una encuesta, como sustento científico básico de recopilación de información, lo que lleva inmerso el criterio fehaciente del ingeniero de campo, razón por la que sus criterios y apreciaciones fueron sumamente valiosos. Con respecto al método analítico-sintético, se analizó el entorno del Cuerpo de Ingenieros, es decir, la forma general en que se manejan los proyectos; posteriormente, se fue profundizando comparativamente con cada una de las 9 áreas de conocimiento del PMBOK, más la áreas: ambiental, financiera, seguridad ocupacional y reclamaciones; resultando de esta manera, un procedimiento de ejecución para cada una de las partes de un proyecto, con sus respectivos formatos y documentación. Al final, la sumatoria de componentes constituye la metodología sugerida implementar en el CEE.

## **III. Evaluación de resultados y discusión**

Desde su creación hace más de 100 años, el Cuerpo de Ingenieros del Ejército del Ecuador, ha demostrado capacidad y confiabilidad constructiva; condiciones, que requiere mantenerse y mejorarse continuamente con la implementación de nuevos métodos de administración de proyectos.

La aplicación de cualquier método que aporte a innovar la administración de proyectos, parte del levantamiento de la línea base de la organización, a propósito de mantener las características de un proyecto exitoso: entregar en el tiempo planificado, mantener el presupuesto establecido, satisfacer el nivel de rendimiento deseado, utilizar los recursos eficaz y eficientemente y contar con la aceptación del cliente. El punto de inicio de la investigación surge del contacto con los técnicos del Cuerpo de Ingenieros, que contrastaron los procesos que usualmente ejecutan, con los del PMBOK®, como la guía que provee las 9 áreas de conocimientos en las diferentes fases de ejecución de un proyecto. Los resultados obtenidos a través de los cuestionarios en cuanto a las 9 áreas de conocimientos del PMBOK®, más las de la Extensión de la Construcción, se analizan gráficamente con la finalidad de identificar las fortalezas y debilidades que presenta el CEE en sus servicios, tanto desde los grupos de trabajo destacados a la distancia, como de la Matriz, en general.

Los resultados obtenidos, se presentan gráficamente en diagramas circulares individuales, que constituyen instrumentos que facilitan la comprensión de los requerimientos de la presente investigación.

Una vez procesadas las encuestas, se sumó los parciales y se obtuvo los siguientes resultados globales, que se presenta en la Figura 1:

#### Resumen aplicación PMBOK® en CEE



Figura 1. Resumen de resultados de aplicación PMBOK en CEE

Los resultados gráficamente presentados, indican que el 93% de los encuestados manifiesta que el CEE cumple parcialmente los procesos estipulados en el PMBOK®; mientras que, un 7% definitivamente señala que NO se cumple los procedimientos.

Como producto del análisis efectuado, se puede afirmar, que el Cuerpo de Ingenieros CEE tiene un modelo de aplicación propio y que ejecuta los proyectos mediante una propuesta definida de administración de obra; lastimosamente, en la actualidad no se está cumpliendo a cabalidad con ninguna de las dos operaciones. No existe un procedimiento sistemático e integral en el manejo de los proyectos, ni se tiene

documentadas las instrucciones que se utilizan como formatos; estas disposiciones, son impartidas generalmente a los funcionarios de forma verbal, lo que conlleva a que los jefes de los grupos de trabajo, administren los proyectos rigiéndose a procedimientos casi propios que individualmente han adoptado, haciendo que no exista uniformidad en cuánto y a cómo, deberían administrarse efectivamente los proyectos.

Con el diagnóstico obtenido, consecuente con la metodología PMBOK, se plantea un modelo que permita seleccionar los procesos dentro de los Grupos de Procesos de la administración de proyectos, utilizar un enfoque definido para adaptar las especificaciones y los planes, de forma que se cumplan los requerimientos del proyecto, cumplir con el requerimiento básico de satisfacer las necesidades, deseos y expectativas de los involucrados y equilibrar las demandas concurrentes de alcance, tiempo, costos, calidad, recursos y riesgos, para obtener una obra calificada.

El modelo de administración de un proyecto de construcciones, incluye el desarrollo complementario e ineludible, de áreas específicas de conocimientos, como son la administración de la salud y seguridad ocupacional, la administración del ambiente, la administración del financiamiento y la administración de las reclamaciones. Con esto, en un proyecto de ingeniería civil, se aplican 13 áreas de conocimiento y 56 procesos.

El modelo a validar en un proyecto real, abarca un alto nivel de incertidumbre dada su naturaleza de ser único o en muchas ocasiones de ser la primera vez que se realiza, como es el caso del Proyecto Puente sobre el río Esmeraldas del Cuerpo de Ingenieros del Ejército. El desarrollo contiene productos entregables sujetos a las evaluaciones de cada caso; entre los principales, tenemos: el EDT (Estructura Desglosada del Trabajo), el Diagrama de red del proyecto, el Cronograma del proyecto, el Diagrama de hitos, el análisis de la curva “S” de costos y la estimación del flujo de caja.

Al mismo tiempo, se expone el requerimiento de recursos significativos de la organización durante un tiempo trascendente, de allí la importancia que se administre integralmente toda la obra; estableciéndose, procedimientos concatenados que evitarán que el proyecto falle por falta o por mala gestión. En este contexto, radica la verdadera valía que tiene el proceso de administración de proyectos para el CEE, el cual tiene como objetivo permanente ejecutar proyectos exitosos.

#### **IV. Trabajos relacionados**

Aproximadamente a mitad de los 80', dos compañías constructoras ecuatorianas de gran reputación, se aventuraron a formar una alianza estratégica, estableciendo SANTOS CMI, esta compañía ha efectuado la combinación de grupos de trabajo exitosamente, entre soluciones diseño/construcción.

Como trabajo relacionado, SANTOS CMI<sup>2</sup> ha incorporado dentro de su estructura operacional el Departamento de Planificación y Monitoreo de Obras (PMO), que entre otras cosas, se encarga de monitorear el buen desempeño de cada uno de los proyectos

---

<sup>2</sup> [www.santoscmi.com](http://www.santoscmi.com)

de la empresa, para asegurar que se cumplan las restricciones: tiempo, costo, calidad y SIMAS (Seguridad Industrial, Medio Ambiente y Salud). De acuerdo al plan estratégico, en corto plazo, se tendrán certificados como PMP's a todos los Gerentes de Proyecto.

Otro trabajo relacionado, se refiere al análisis del PMI en Paute Mazar<sup>3</sup>, involucrando el riesgo y la posibilidad de sufrir daño o pérdida en la hidroeléctrica; sin embargo, la identificación del riesgo también se preocupa con oportunidades, es decir con resultados positivos, así como también amenazas que son los resultados negativos. La identificación del riesgo realizada al proyecto, puede ser lograda al identificar las causas y efectos que podrían pasar o que pueden ser evitados.

## **V. Conclusiones y trabajo futuro**

- En la actualidad el reto principal de la Administración de Proyectos es la globalización, que provoca que la administración de proyectos se expanda hacia entornos internacionales. Otro reto, es la exigencia para obtener resultados cada vez más rápidos, con alta calidad, manteniendo un buen ambiente en el equipo de proyecto, adaptándose a las organizaciones planas y a las continuas reorganizaciones y fusiones.
- En estos días, la Administración de Proyectos ya es una competencia requerida en las organizaciones, exigiendo además, que los administradores de proyectos estén certificados internacionalmente.
- La Guía del PMBOK<sup>®</sup> es un marco y un estándar, orientada a hacer cumplir procesos, indica el conocimiento necesario para manejar el ciclo vital de cualquier proyecto a través de sus procesos, definiéndose los insumos, herramientas, técnicas y reportes de nuevos entregables con nuevas responsabilidades en generalmente entran en la ruta crítica de un proyecto.
- Conocer el PMBOK<sup>®</sup> por sí solo no sirve, hay que llevarlo a la práctica, con una implementación gradual y progresiva. Igualmente, como equipo de trabajo, su utilización ayuda a la ejecución de un proyecto por especialidades técnicas.
- Específicamente, el propósito de esta investigación, es proporcionar las herramientas y buenas prácticas de administración en los proyectos del Cuerpo de Ingenieros, creando la oportunidad que garantice el éxito en la ejecución de las obras.

El mundo está cambiando y la administración de proyectos avanza en igual dinámica: los proyectos se convierten en realizaciones más grandes, complejas y cada vez más

---

<sup>3</sup> Veloz Aguirre, Sandra. Vizcaíno Pillalaza Grace, ANÁLISIS DEL RIESGO FINANCIERO PARA EL PROYECTO HIDROELÉCTRICO PAUTE-MAZAR MEDIANTE EL CRITERIO DEL PMI A TRAVES DE SIMULACIÓN DE MONTECARLO, Escuela Politécnica Nacional, 2011.

difíciles de manejar, los equipos son más diversos y sus integrantes están más dispersos por el mundo.

Con la publicación del PMBOK® 5, se marcará los destinos de la administración de proyectos: los procesos de Iniciación, Planificación, Ejecución, Monitoreo y Control, y Cierre, se mantienen sin alteraciones. Las áreas de conocimiento se han ampliado para incluir la administración de stakeholders (involucrados). El nuevo PMBOK® 5 cuenta con 47 procesos; en general, es mucho más extensa y completa. Otra novedad, es que se ha formalizado el desarrollo de los planes para la gestión de los alcances, tiempos y costos, que en la versión anterior se exigía pero estaba inserta en la introducción a dichos capítulos. Complemento a esta metodología, se está en espera de la publicación de la Norma ISO 21500 sobre Administración de Proyectos.

### **Referencias Bibliográficas:**

- PMBOK (2008). Guía de los Fundamentos para la Dirección de Proyectos (PMI). Cuarta edición. Documento en línea de PMBOKEspañol.pdf. Disponible en Internet (2008).
- Project Management Institute, A Guide to the Project Management Body of Knowledge 4th Edition, 2008.
- HAZLER, T. (2007). Guía de Conocimientos de la Administración de Proyectos (PMI). Documento en línea de Willy Dev. España. Disponible en: [http://www.willydev.net/InsiteCreation/v1.0/descargas/willydev\\_pmbok](http://www.willydev.net/InsiteCreation/v1.0/descargas/willydev_pmbok).
- Garita Espinoza, Olinyer Ernesto. Plan de Gestión de Proyecto para la Construcción del Oficentro de la Iglesia Misión Carismática Internacional San José, Costa Rica, Universidad para la Cooperación Internacional (UCI) Costa Rica, PFG, 2010.
- Méndez Ruiz, Rebeca. Metodología para la Aplicación de la Administración de Proyectos en la Empresa ARTECO S.A., Universidad para la Cooperación Internacional (UCI) Costa Rica. PFG, 2010.

### **Direcciones electrónicas**

<http://www.pmi.org>  
<http://pmbook.ce.cmu.edu/>  
<http://www.tenstep.com.ec>  
<http://www.liderdeproyecto.com/>  
<http://www.pmes.com.pe>  
<http://www.esden.es>  
<http://pmiecuador.org/pmi/>  
<http://www.sciencedirect.com/>  
<http://portal.acm.org/dl.cfm>  
<http://www.santoscmi.com/>