

Optimización de proyectos de obras hidrosanitarias en la provincia del Azuay, mediante la implantación de procesos para su gestión

Optimization of hydro sanitary works projects in the province of Azuay, through the implementation of processes for their management

- ¹ Fabricio Antonio Valdivieso Torres  <https://orcid.org/0009-0005-1894-7889>
Maestría en Construcciones con mención en la Administración de la Construcción Sustentable, Universidad Católica de Cuenca, Cuenca, Ecuador.
fabricio.valdivieso.08@est.ucacue.edu.ec
- ² Pablo Tiberio Vázquez Quiroz  <https://orcid.org/0000-0002-3261-5523>
Maestría en Construcciones con mención en la Administración de la Construcción Sustentable, Universidad Católica de Cuenca, Cuenca, Ecuador.
pablo.vasquez@ucacue.edu.ec



Artículo de Investigación Científica y Tecnológica

Enviado: 19/02/2024

Revisado: 18/03/2024

Aceptado: 06/04/2024

Publicado: 02/05/2024

DOI: <https://doi.org/10.33262/ap.v6i2.1.477>

Cítese:

Valdivieso Torres, F. A., & Vázquez Quiroz, P. T. (2024). Optimización de proyectos de obras hidrosanitarias en la provincia del Azuay, mediante la implantación de procesos para su gestión. AlfaPublicaciones, 6(2.1), 64–85. <https://doi.org/10.33262/ap.v6i2.1.477>



ALFA PUBLICACIONES, es una revista multidisciplinar, **trimestral**, que se publicará en soporte electrónico tiene como **misión** contribuir a la formación de profesionales competentes con visión humanística y crítica que sean capaces de exponer sus resultados investigativos y científicos en la misma medida que se promueva mediante su intervención cambios positivos en la sociedad. <https://alfapublicaciones.com>
La revista es editada por la Editorial Ciencia Digital (Editorial de prestigio registrada en la Cámara Ecuatoriana de Libro con No de Afiliación 663) www.celibro.org.ec



Esta revista está protegida bajo una licencia Creative Commons Attribution Non Commercial No Derivatives 4.0 International. Copia de la licencia: <http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>

Palabras**claves:**

Proyecto,
Procesos,
Metodologías,
Guía, Gestión

Resumen

En la provincia del Azuay, la mayoría de constructores no tienen una cultura de generar procesos para la gestión de proyectos, lo que ocasiona retrasos y pérdidas en la ejecución de estos. Por tal motivo se pretende analizar esta problemática que existe en la provincia del Azuay, donde el 68.75% de los ingenieros civiles encuestados considera que generar procesos es importante para gestionar proyectos, pero solo el 9,38% los tiene implementados para sus proyectos de construcción. A partir de estos datos, se realiza una revisión de las distintas fuentes bibliográficas en relación con las directrices y técnicas del proceso de gestión de proyectos que se utilizan actualmente. Tras la revisión de las fuentes bibliográficas, se realiza dos encuestas a profesionales de la ingeniería civil en relación con la forma de gestionar sus proyectos, se ejecuta un análisis de la información obtenida con la revisión bibliográfica y las encuestas a profesionales. Finalmente, se sugiere que existe ignorancia de las buenas prácticas, herramientas y técnicas para la dirección de proyectos debido a que este tipo de conocimiento no es valorado en las aulas universitarias y en muchos casos durante el ejercicio profesional. Motivo por el cual se crea una guía de procesos direccionada a la construcción y al entorno de lugar, para mejorar la gestión de los proyectos hidro-sanitarios en la Provincia del Azuay.

Keywords:

Project,
Processes,
Methodologies,
Guide,
Management

Abstract

In the province of Azuay, most builders do not have a culture of generating processes for project management, which causes delays and losses in the execution of projects. For this reason, we intend to analyze this problem that exists in the province of Azuay, where 68.75% of the civil engineers surveyed consider that generating processes is important to manage projects, but only 9.38% have implemented them for their construction projects. Based on these data, a review of the different bibliographic sources is conducted in relation to the guidelines and techniques of the project management process currently in use. After the review of the bibliographic sources, two surveys are made to civil engineering professionals in relation to the way they manage their projects, an analysis of the information obtained with the bibliographic review and the survey to professionals is executed. Finally, it is suggested that there is ignorance of good practices, tools, and techniques for

project management since this type of knowledge is not valued in university classrooms and in many cases during professional practice. For this reason, a process guide is created for the construction and site environment, to improve the management of hydro-sanitary projects in the Province of Azuay.

Introducción

En el mundo de la construcción a fines del siglo XIX, los proyectos se gestionaban con métodos y procesos informales basados en la intuición del constructor (Ocampo, 2019). A principios del siglo XX la gestión empezó a planificarse con la utilización de la representación gráfica de Gantt, indispensable para la programación y seguimiento de los proyectos desde esa época. Luego de la segunda guerra mundial en la década de los 50, se desarrolla en EE. UU dos modelos matemáticos: el de PERT (Evaluación de programa) y el CPM (Método de la ruta Crítica) que hasta la actualidad son los más utilizados por los gerentes de proyecto (Ocampo, 2019). En el mundo moderno, los proyectos se dividen en múltiples elementos esenciales que, bien gestionados, dan lugar a un buen resultado (Project Management Institute & Project Management Institute, 2017). Desde este punto de vista, planificar es la forma correcta de tener una técnica de trabajo para lograr los resultados esperados. Además, controlar permite dirigir el desempeño de las actividades y corregir desviaciones para cumplir con el plan definido (Polanco Alejandro, 2018).

Pasando de lo global a lo local, es importante señalar que hasta la década de 1980, los proyectos de construcción en la provincia de Azuay se planificaban, coordinaban y ejecutaban sobre la base de las habilidades del constructor, su experiencia, su buen juicio y las especificaciones del proyecto. Debido a la falta de capacitación formal en gestión de proyectos, los profesionales de la industria de la construcción de la época se veían obligados a crear sus propias actividades de planificación, incluyendo la elaboración de presupuestos, la programación y la gestión inicial de la ejecución del proyecto (Luzuriaga, 2018).

En el presente, en la provincia del Azuay en la mayoría de casos se escoge una metodología incorrecta durante la planificación inicial y la ejecución del proyecto. Esta errónea elección se debe considerar una problemática grave, tan importante como los problemas que surgen durante las actividades constructivas ya que modifica el tiempo de entrega de los proyectos, generando retrasos y sobrecostos (Paredes-Gutiérrez et al., 2020). Luego durante la etapa de ejecución, si bien se utiliza el cronograma valorado o la ruta crítica para evaluar el cumplimiento en el avance de un proyecto, la mayor parte de los constructores en su práctica habitual no implementan procesos, no siguen

ninguna metodología de gestión administrativa y no realizan un adecuado seguimiento de sus proyectos. Esto da como consecuencia, el desconocimiento del estado real de proyecto en los aspectos económicos y técnicos en cualquier punto del desarrollo del proyecto (Proaño-Narváez et al., 2022).

Con este antecedente, la necesidad de usar una guía de procesos y una metodología para planificar y administrar proyectos de calidad que impulsen aún más la industria de la construcción es imprescindible. Podemos empezar evaluando la importancia de la industria basándonos en el hecho de que emplea tanto mano de obra cualificada como no cualificada relacionada con el sector, genera una cantidad importante de recursos económicos asociados a esta actividad en Ecuador y tiene un efecto multiplicador significativo. Además, contribuye en promedio con el 8.4% del Producto Interno Bruto de acuerdo datos del banco central del Ecuador durante el periodo 2000-2018 (Euclides et al., 2019). Igualmente, por su perspectiva de crecimiento la construcción ha generado notoriedad desde el punto de vista empresarial por lo que se vuelve imprescindible la generación de estudios sectoriales y empresariales que generen un manejo eficiente de los proyectos (Córdova & Alberto, 2018).

Con estos argumentos, en esta investigación se analiza la problemática que existe en la provincia del Azuay, donde se evidencia que en la actualidad la gran mayoría de proyectos no siguen una guía de procesos y en muchos casos ninguna herramienta metodológica para la planificación y ejecución de las construcciones, por tal motivo se genera la necesidad de sugerir una guía los procesos para gestionar los proyectos de construcción en las distintas fases de un proyecto, ajustar los mismos de acuerdo a las necesidades de los constructores de la localidad generando las directrices necesarias para que los proyectos sean gerenciados de manera óptima logrando beneficios en calidad, costo y eficiencia en el cumplimiento de plazos.

Objetivos

Categorizar las diferentes guías de proceso y metodologías de acuerdo con el nivel de complejidad de aprendizaje, dificultad y costo de implementación, capacidad de interacción con otras metodologías, la necesidad de un software específico, aplicabilidad en proyectos hidrosanitarios. Elaborando estudios comparativos-cualitativos de las debilidades y fortalezas de cada una. Alcanzando resultados en una tabla dinámica clasificada para cada metodología. Consecutivamente se va a evaluar la manera en que los ingenieros civiles gestionan sus proyectos mediante dos encuestas para conocer sus fortalezas y debilidades desde el punto de vistas de la gerencia de proyectos, conocer sus preocupaciones y sus pensamientos al momento de gestionar un proyecto de construcción para luego extraer valiosa información que ayude a seleccionar los procesos metodológicos más ajustados a nuestra realidad.

Marco Teórico

A continuación, se va a precisar los conceptos de los principales términos utilizados durante la investigación, mismos que van a servir como fundamento para el mejor entendimiento de la guía de procesos propuesta.

En primer lugar, se va a conocer el concepto de proyecto; de acuerdo con el PMI (*Project Management Institute*) un proyecto sin importar su índole es un esfuerzo temporal para crear un producto (*Project Management Institute & Project Management Institute, 2017*). Adicionalmente, el concepto de proyecto es un proceso único conformado por una serie de acciones planificadas y reguladas que tienen un inicio y un fin, como lo señala (Luzuriaga, 2018). Luego se puede pensar que para obtener este producto se deben seguir una serie de actividades durante un tiempo limitado. De forma similar, estas tareas pueden clasificarse en lo que se conoce como fases del proyecto, ya que todas desempeñan un papel crucial en la elaboración de un producto fundamental que es necesario para producir el bien acabado estas fases permiten una mejor gestión del proyecto (Benavides & Castellanos, 2016). Tras definir el término "proyecto", pasaremos a la noción de "gestión de proyectos", que se define como el conjunto de tareas relacionadas con la organización, la obtención, el seguimiento y el control de los recursos con el fin de alcanzar eficazmente las metas y objetivos de un proyecto (CoEPM, 2021).

Los procesos dentro de la gestión de un proyecto se definen como una serie de acciones que generan un resultado. Adicionalmente, la gerencia de proyecto se preocupa de como describir y organizar estas acciones (Betancourt, 2007). Las herramientas más recomendadas para realizar una buena gestión de proyectos son las guías de procesos entre ellas destacan: el *Project Management Body of Knowledge o PMBOK* por sus siglas en Ingles, se describe como un marco que las empresas pueden utilizar para desarrollar la metodología, las normas, las políticas, los procedimientos, las herramientas, las técnicas y las etapas del ciclo de vida necesarias para una gestión eficaz de los proyectos. El estándar de gestión de proyectos, que se creó a través de un proceso centrado en las ideas de transparencia, consenso, debido proceso y equilibrio, es la base de este manual. Los programas de desarrollo profesional en dirección de proyectos utilizan el estándar de dirección de proyectos como referencia (PMI) (*Project Management Institute & Project Management Institute, 2017*). La Comisión Europea creó PM2, un manual de gestión de proyectos que también se utiliza ampliamente. Su objetivo es ayudar a los gestores de proyectos (DP) a aportar ventajas y soluciones a sus empresas mediante una gestión eficaz de los proyectos. Es sencilla y fácil de implementar para que los grupos de proyectos la puedan moldear de acuerdo con sus necesidades específicas (CoEPM, 2021). La metodología PM2 incorpora compendios de las mejores metodologías de gestión de proyectos mundialmente aceptadas. Además, su

desarrollo ha sido influenciado por la experiencia dentro de la ejecución de proyectos dentro de las instituciones de la Unión Europea (CoEPM, 2021). La guía de procesos, que se basa en la norma ISO 21500:2012, es la última. Está pensada como un intento de crear una norma de gestión de proyectos generalmente reconocida para promover la aplicación de la gestión de proyectos en las empresas y actuar como marco amplio para su avance (Fernández et al., 2013). Esta norma internacional genera una exhaustiva descripción de conceptos y procesos que se consideran buenas prácticas para la gestión de proyectos. Sin embargo, esta norma no provee una orientación detallada sobre la gestión de programas y portafolios de proyectos (Brioso, 2015).

Dentro de las metodologías para planificar proyectos tenemos el *Diagrama de Gantt*, que es una herramienta de gestión de proyectos que utiliza ayudas gráficas y visuales, útiles en aspectos de planificación y programación de tareas y de operaciones que se manejan en cualquier tipo de organización. Suele constar de dos secciones: un calendario con barras para el trabajo y una lista de tareas a la izquierda (*Project Management Institute & Project Management Institute*, 2017). El método de la Ruta Crítica es otra herramienta de planificación, fue creado en 1957 por Morgan Walker, de Dupont, y James Kelly, de Remington Rand, y consiste en representar visualmente cada paso del flujo de trabajo del proyecto para crear un camino de principio a fin. Para terminar el proyecto, este camino también puede revelar otro más corto. La técnica del camino crítico ofrece un resumen de todas las vías que pueden tomarse al desarrollar un proyecto (Garzón, 2006). Su campo de aplicación es muy extenso con unas limitaciones en relación a que el proyecto no sea repetitivo, su objetivo es que se ejecute todo el proyecto o parte de él en un tiempo mínimo y con el costo más bajo dentro de un tiempo disponible (Jiménez, 2005). En los últimos años aparece la metodología “*Building Information Modeling*” que se conceptúa como una metodología colaborativa, en la que se realiza un gráfico mediante un programa, en el que se inserta toda la información para la creación y gestión de un proyecto de construcción (Pérez et al., 2019). De acuerdo a esta definición, BIM por sus siglas en inglés, trata de formar parte de todo el ciclo de vida de un proyecto, desde el diseño conceptual hasta la demolición de la estructura. La Metodología Sin Perdidas es un planteamiento adicional de planificación de la construcción que se adaptó a la edificación en 1992 tras la publicación del profesor Lauri Kosketa (Trejo, 2018). Se utilizó por primera vez en los procesos de producción que el fabricante de automóviles TOYOTA había preconizado en la década de 1950. *Lean Construction*, cuya traducción exacta es "esbelto" o "magro", es el término inglés que designa la metodología lean aplicada al sector de la construcción. Describe un sistema de producción que utiliza el menor número posible de recursos para fabricar una mayor y creciente variedad de productos, añadir valor y disminuir las pérdidas y fallos en los mismos (Hoyos & Botero., 2021).

Metodología del Último Planificador, se concibe como una técnica de aplicación de la metodología sin pérdidas, su enfoque principal es controlar la producción unitaria y los flujos de trabajo. Esta técnica está hecha para mejorar y estabilizar el entorno de trabajo, mejorando la eficiencia de la planificación. Como su nombre lo indica el último planificador es el que decide que será realizado y por quién (Latorre, 2015). La técnica del Último Planificador aumenta la fiabilidad de las tareas clasificadas como "asignaciones" al ejecutar los proyectos de forma transparente y minimizar la variabilidad y la incertidumbre, habituales en el sector de la construcción. Estas asignaciones son el resultado de integrar las tareas necesarias dentro del alcance de lo que puede completarse para determinar lo que se completará y evaluar lo que ya se ha completado (Hoyos & Botero, 2021).

El Método del Valor Ganado, se considera, como una forma de medir y monitorear el nivel de trabajo completado de un proyecto contra el plan establecido desde su planificación. Para determinar El Valor Ganado, o EV por sus siglas en inglés, analiza el volumen de trabajo programado frente a lo que realmente se ha completado. El concepto de que cada producto de un proyecto tiene un coste previsto, o su valor, es el origen de la expresión valor ganado (EV). El valor se obtiene para el proyecto cuando el producto está en construcción y se ha completado (Proaño-Narvárez et al., 2022), en resumen, el control de costos monitorea la situación del proyecto, para actualizar el presupuesto y realizar cambios en los costos (Oliveros, 2011).

La Estructura de Desglose de Trabajo (*EDT*), el desglose de los entregables y la carga de trabajo de un proyecto en componentes más pequeños y fáciles de gestionar se denomina estructura de desglose del trabajo (EDT). Una vez organizada, esta colección de componentes del proyecto centrados en los entregables establece el alcance del proyecto. Cada uno de los niveles siguientes representa una descripción detallada de los componentes del proyecto, ya sean bienes o servicios.

Metodología

Tipo de investigación: exploratoria-descriptiva

Esta investigación propone como primer punto realizar una búsqueda en las diferentes fuentes bibliográficas acerca de las guías de procesos y metodologías existentes para la gestión de proyectos, con la mencionada información se va a evaluar las guías de procesos y metodologías desde los siguientes puntos de vista; dificultad de aprendizaje, dificultad de implementación, enfoque a procesos, aplicabilidad a proyectos hidro-sanitarios, capacidad de interacción con otras metodologías y necesidad de software. Como siguiente punto, se va a realizar dos encuestas a ingenieros civiles que se desenvuelven en la construcción para recoger información sobre sus fortalezas y debilidades desde el ámbito de la gerencia de proyectos. Las preguntas de la encuesta se

determinaron luego de la revisión bibliográfica, se tomaron dos tipos de pregunta, de escala y opción múltiple. A continuación, con la información extraída, se procede a depurar la misma y lograr una discusión que permita generar una guía de procesos eficiente, de fácil aprendizaje y viable desde el punto de vista tecnológico para que se pueda aplicar en la provincia del Azuay y si es necesario proponer a futuro investigar una guía de procesos que pueda ser aplicable a cualquier tipo de construcción en esta provincia y el país.

Población y muestra

Los distintos manuales de procesos y enfoques de gestión de proyectos de construcción constituyen el universo de estudio. En la investigación se realiza una búsqueda en las bibliotecas digitales, bases de datos y revistas indexadas, de la información referente a cada una de ellas lo que sería un muestreo no probabilístico intencional. Además, se realiza dos encuestas a profesionales dedicados a este tipo proyectos, la muestra se calcula en función de la base de datos del Colegio de Ingenieros Civiles del Azuay en el que se menciona que alrededor de cien ingenieros están dedicados a la construcción de obras hidrosanitarias, se impone un margen de error del 10% y un nivel de confianza del 95% lo que proyecta una muestra de 50 personas.

Resultados

Se realiza una investigación bibliográfica basada en la búsqueda de información en bibliotecas digitales usando palabras como: *Project Management Institute, PMBOK, PM2, BIM, metodologías de gestión de proyectos de construcción, valor ganado, ruta crítica, método de evaluación proyectos y gerencia de construcciones*. El resultado de esta búsqueda se detalla en la Tabla 1 se observa varios aspectos de cada una de las guías de procesos y metodologías, dichos aspectos giran en torno a la dificultad de aprendizaje, la implementación, costos, beneficios, enfoque a procesos, interacción con otras metodologías y necesidad de software. En la Tabla 1 adjunta hay una valoración de escala, alta media y baja que está basada en el siguiente criterio. En lo relacionado a la dificultad de aprendizaje e implementación se estimada como alta si es necesario contratar una tercera persona que haga estas actividades, media si el aprendizaje es autónomo con la ayuda de tutoriales y baja si el aprendizaje es sencillo y no requiere implementación. En lo relacionado a procesos se considera alta si es netamente una guía para implementar los mismos, media si puede ayudar a su mejor implementación y baja si no está relacionado a este tema. Con relación a su aplicabilidad a este tipo de proyectos se considera alta si contribuye de manera sustancial, media si su colaboración es útil y baja si no se puede aplicar a estos proyectos. Las últimas tres columnas expresan la interacción con otras metodologías, la necesidad de un programa informático y el costo de este. Si es indispensable un programa se considera alta, si son

necesarias plantillas especiales media y si es suficiente una hoja de cálculo se considera baja.

Tabla 1

Resumen de la revisión bibliográfica de las diferentes guías de procesos y metodologías para la gestión de proyectos

DESCRIPCIÓN	Dificultad de Aprendizaje	Dificultad de Implementación	Costo de Implementación	Enfoque a Procesos	Aplicable a Proyectos Hidrosanitarios	Capacidad de interacción con Metodologías	Necesidad de Software	Costo de Software
GUÍA PM BOK	Media	Alta	Media	Alta	Alta	Alta	Media	Bajo
Metodología de Gestión de Proyectos PM2	Media	Media	Media	Alta	Alta	Alta	Media	Bajo
Ruta Crítica	Baja	Baja	Baja	N/a	Baja	Media	Baja	Bajo
Metodología BIM	Alta	Alta	Alta	N/a	Baja	Alta	Alta	Alto
Metodología Lean Construction	Alta	Media	Alta	Medio	Alta	Media	Media	Media
Metodología del Valor Ganado	Baja	Baja	Baja	N/a	Alta	Baja	Baja	Baja
Metodología Last Planner	Alta	Alta	Alta	N/a	Alta	Alta	Media	Baja
Metodología de Construcción Tradicional	Baja	Baja	Baja	N/a	Alta	Baja	Baja	N/a

Encuestas a profesionales

Para reforzar la investigación planteada, se realizó dos encuestas, en la primera de ellas se preguntó expresamente en relación con la utilización de procesos en la gestión de proyectos de ingeniería civil. A continuación, en Tabla 2 se observa los resultados de las preguntas formuladas.

Tabla 2

Resumen de la encuesta Nro. 1 “implementación de procesos en obras hidrosanitarias”

¿Usted piensa que es importante generar procesos para la Gestión de Proyectos de construcción seleccione entre las siguientes opciones?	¿En qué aspectos cree Usted que pueden mejorar sus proyectos implementando procesos en su organización?	¿Usted tiene implementados grupos de procesos para la Gestión de sus proyectos?	¿Cuál cree Usted que sea el motivo por el que muchas organizaciones no implementan procesos en la gestión de sus proyectos de construcción?	¿Usted conoce alguna guía de procesos para la Gestión de Proyectos?	¿Qué técnicas o herramientas utiliza Usted para mejorar la gestión de sus proyectos puede escoger más de una?
68,75%	65,63%	9,38%	40.62%	34.36%	40,63%
(Muy importante)	(En todos los aspectos)	(Si tengo procesos)	(Por desconocimiento)	(Ninguna)	(Cronograma Valorado)
31,25%	3,13%		15.63%	15,62%	9,38%
(Medianamente importante)	(Reducción de los imprevistos)		(Por Costo de implementación)	(Norma ISO 21500:2012)	(Diagrama de Gantt)
0%		75%		15,62%	
(Algo importante)	18,75%	(Medianamente tengo procesos)	34,37 %	(PM2	40,63%
	(Gestión de los recursos)		(Por que no es necesario)	Metodología de gestión de Proyectos)	(Ruta Crítica)
	3,13%				
0%	(En la calidad del Proyecto)	15,63%	9,38 %	32%	6,25%
(Nada Importante)		(No tengo procesos)	(Por tiempo de implementación)	PMBok (Project Management Institute)	Otra
	9,38%	-			
	(Aumento de la rentabilidad)				

En la primera pregunta en relación con la importancia de generar procesos, el 68,75% de los encuestados piensan que es importante generar procesos para gestionar proyectos. En la segunda pregunta, el 65,63% de los encuestados cree que mejoraría en todos los aspectos de su proyecto implementar una guía de procesos. En la tercera pregunta, es interesante valorar que solo un 9,38% tiene implementado procesos en su organización para la gestión de sus proyectos. La cuarta pregunta presenta un dato importante el 40,62% de los encuestados no implementa proceso por desconocimiento, siendo el

porcentaje mayor. En la quinta pregunta, el 34,36% no conoce ninguna guía, es decir un alto porcentaje nunca ha escuchado del PMBOK, PM2 o de la norma ISO 21500:2012. En resumen, de la encuesta realizada la mayoría piensa que generar procesos es importante pero solo un reducido grupo lo hace. El desconocimiento en el tema se plasma como el principal factor para la implementación de procesos en los proyectos de construcción. Por lo que, generar una guía de procesos sencilla enfocada a este tipo proyectos puede ser un gran aporte para mejorar la gestión de estos.

La segunda encuesta, se realizó con una muestra de Ingenieros Civiles dedicados a la construcción de proyectos hidrosanitarios principalmente. El análisis de la información obtenida se detalla en la tabla 3.

Tabla 3

Resumen de la encuesta Nro. 2 “Gestión de Proyectos Hidrosanitarios”

PREGUNTA		RESPUESTAS				
¿Cuál es su trabajo actual?	44%	28%	28%			
	(Libre Ejercicio profesional)	(Sector Público)	(Sector Privado)			
¿Usted conoce la Dirección de Proyectos?	74%	24%	2%			
	(Si)	(Más o Menos)	(No)			
¿Qué importancia tiene para Usted la Gestión de Proyectos?	84,0%	16,0%	0%			
	(Muy importante)	(Algo Importante)	(Nada importante)			
¿Cómo mide Usted o su organización el éxito de un Proyecto?	27.1%	25.9%	24.0%	23.3%		
	La satisfacción del cliente	Retorno de la inversión	Cumplimiento del presupuesto	Ejecución dentro del plazo		
¿Qué metodología Usted utiliza para la gestión de sus Proyectos?	34%	32%	20%	6%	4%	4%
	Método de la Ruta Crítica	Mezcla de Metodologías	Método de construcción tradicional	Metodología basada en BIM	Ninguna	Lean Construcción

Tabla 3

Resumen de la encuesta Nro. 2 “Gestión de Proyectos Hidrosanitarios” (continuación)

PREGUNTA	RESPUESTAS					
¿Qué herramienta informática utiliza Usted para la gestión de sus Proyectos?	74%	10%	8%	6%	2%	
	Hojas de cálculo (Excel)	Software de Gestión de Proyectos	Ninguna	Plantilla de dirección de proyectos	Otra	
¿Qué técnicas utiliza Usted para la Planificación de sus Proyectos?	32%	26%	18%	14%	6%	4%
	Método de la Ruta Crítica	Experiencia previa	Estructura de desglose de tareas	Ninguna	Método PERT	Otra
¿Cómo elabora Usted el presupuesto de sus Proyectos?	80%	8%	4%	2%	3%	3%
	Análisis de Precios	Precios referenciales de instituciones	Contrata otro profesional	Busca en Internet	No elabora presupuestos	Estimación paramétrica
¿Qué herramienta informática utiliza Usted para la elaboración de sus presupuestos?		66%			34%	
		Interpro			Hoja de Cálculo (Excel)	
¿Qué método utiliza usted para dar seguimiento en la ejecución de sus proyectos?	62%	10%	10%	10%	4%	4%
	Cronograma Valorado	Ruta Crítica	Diagrama de Gantt	No utiliza Método	Valor Ganado	Otro

En resumen, se puede tener las siguientes apreciaciones, la mayor parte de la muestra se desempeña en el libre ejercicio profesional 44%, es decir gestionan sus propios proyectos.

Un 74% dice conocer la dirección de proyectos y más aún un 84% considera a la gestión de proyectos muy importante, pero esto no quiere decir que la apliquen correctamente, ya que en la encuesta anterior solo el 9.38% implementa procesos en sus proyectos. Otro dato que reafirma la suposición anterior es que el 74% de los encuestados usa hojas de cálculo como herramienta informática para gestionar sus proyectos, solo un 3% usa plantillas de dirección de proyectos y un 10% algún software de gestión específica. Es decir, si bien la hoja de cálculo (Excel) es una herramienta muy importante no se está invirtiendo en programas específicos. Ahora en las preguntas relacionadas a la parte de planificación de la ejecución y monitoreo de la ejecución, se tiene que en la pregunta acerca de la metodología utilizada el 32% planifica sus proyectos mediante la Ruta Crítica y un 26% lo hace por medio de su experiencia previa. Luego una organización o un profesional en libre ejercicio en su mayoría elaboran sus propios análisis de precios unitarios para presupuestar sus proyectos en un 80% eso quiere decir que se trata de optimizar los precios al máximo. En resumen, se encuentra una debilidad ya que la planificación se la hace en un gran porcentaje de casos usando la experiencia previa que si bien es importante debe estar respaldada por herramientas y procesos que potencian la misma. El otro método de planificación mayormente usado es la ruta crítica que de hecho no es muy recomendable en este tipo de proyectos con actividades repetitivas ya que es difícil visualizar una ruta crítica. Finalmente, el monitoreo y seguimiento la mayoría de profesionales lo hacen mediante el Cronograma Valorado una herramienta totalmente diferente a la planificación que no permite una mejora continua ya que no evalúa las actividades dentro de su ejecución sino solo por cumplimiento o no. Por lo motivos mencionados anteriormente se propone una guía de procesos basada en la revisión bibliográfica, los resultados de las encuestas y tomando como base conceptos del PMBOK y el PM2. Esta guía, se diseña para que sirva para afrontar la gestión de los Proyectos Hidrosanitarios en la provincia del Azuay de una manera sencilla y sin tener conocimientos en gestión de proyectos. Para generar un mejor entendimiento se divide esta guía de procesos en cinco fases: Inicio, Planificación, Ejecución, Monitoreo y Cierre

Discusión

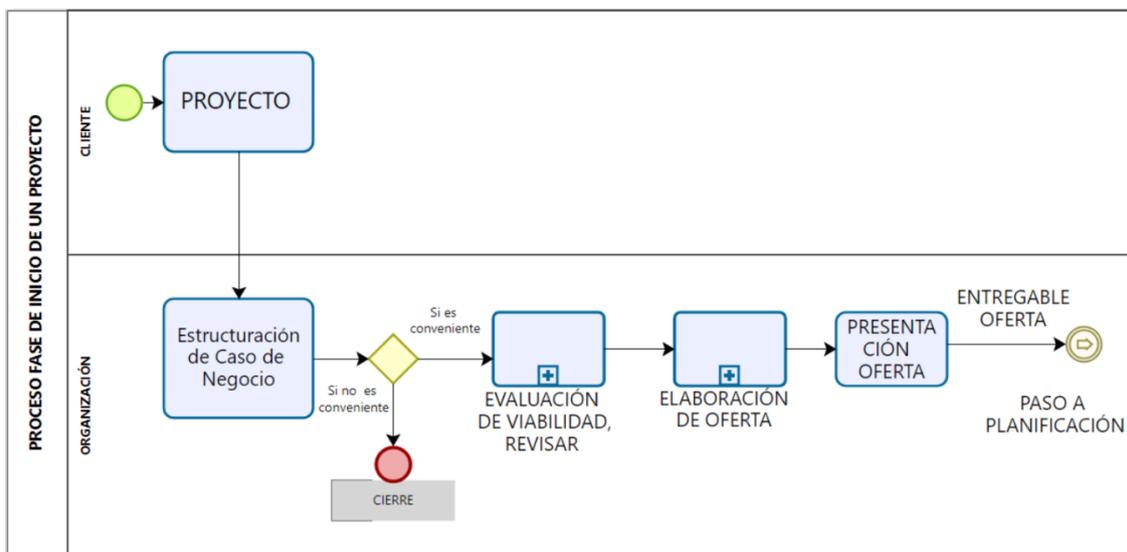
Los proyectos de construcción de obra civil en el Ecuador y de manera puntual en la provincia del Azuay adolecen de la utilización de guías procesos para optimizar el éxito de estos, esto se demostró de manera clara con las encuestas realizadas ya que solo un 9,38% de los profesionales encuestados tiene implementados procesos para sus proyectos. Otro dato es que un 68,75% de los encuestados piensan que es importante generar procesos para Gestionar sus Proyectos, aunque un 40,62% dice que no los implementa por desconocimiento en el tema. También hay una incorrecta percepción de que utilizar una metodología o técnica como la Ruta Crítica, el Diagrama Gantt, o la del Valor Ganado, entre otras; es realizar una gestión integral de proyectos, lo cual está muy

alejado de la realidad, ya que estas son herramientas que nos ayudan en ciertas etapas del proyecto y no guían en las distintas fases que puede tener un proyecto. Las guías de procesos como el PMBOK, PM2 analizadas a detalle durante la revisión bibliográfica son generales y sirven para emprender cualquier tipo de proyecto en cualquier parte del mundo, por eso la necesidad de enfocarnos de manera puntual en la construcción y más aún en nuestro entorno. Otra suposición equivocada es creer que un proyecto pequeño no necesita ningún tipo de Gestión o Guía de procesos, lo que no es coherente, ya que siempre el éxito de un proyecto está en optimizar los recursos y generar una administración adecuada durante todas las etapas del proyecto y esto se lo hace con una guía de procesos efectiva. A continuación, se presenta la guía de procesos elaborada, como se mencionó anteriormente la misma está dividida en cinco fases para su mejor entendimiento.

Fase de inicio. - como primer grupo de procesos están los diseñados para la etapa de inicio se puntualiza que inicialmente se estructura un caso de negocio el que puede ser o no factible participar, en la figura 1 se observa la guía de procesos en la fase de inicio.

Figura 1

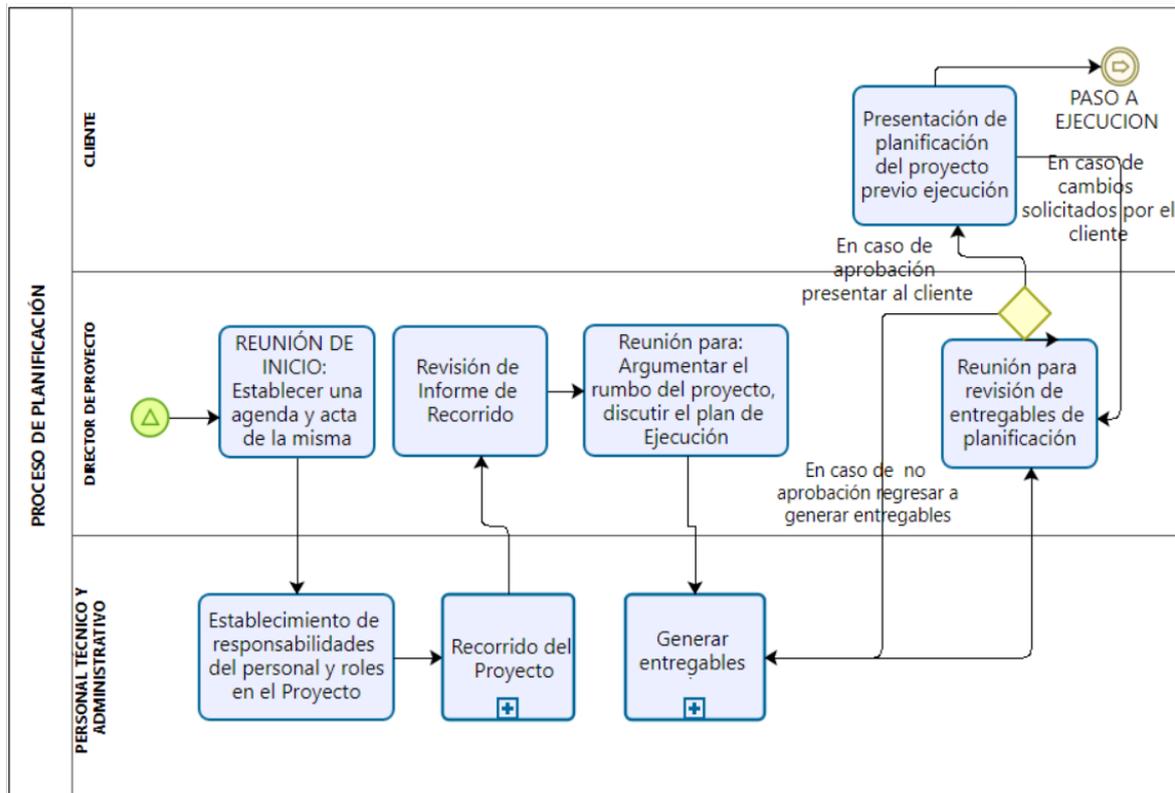
Fase de Inicio



Fase de planificación. - esta parte de una reunión clave en la que se genera un acta donde se designa a los miembros del personal clave y sus actividades, también se establece como proceso clave el recorrido al proyecto y generar los entregables previos a la ejecución. El flujo principal de se lo puede observar en la figura 2.

Figura 2

Fase de planificación

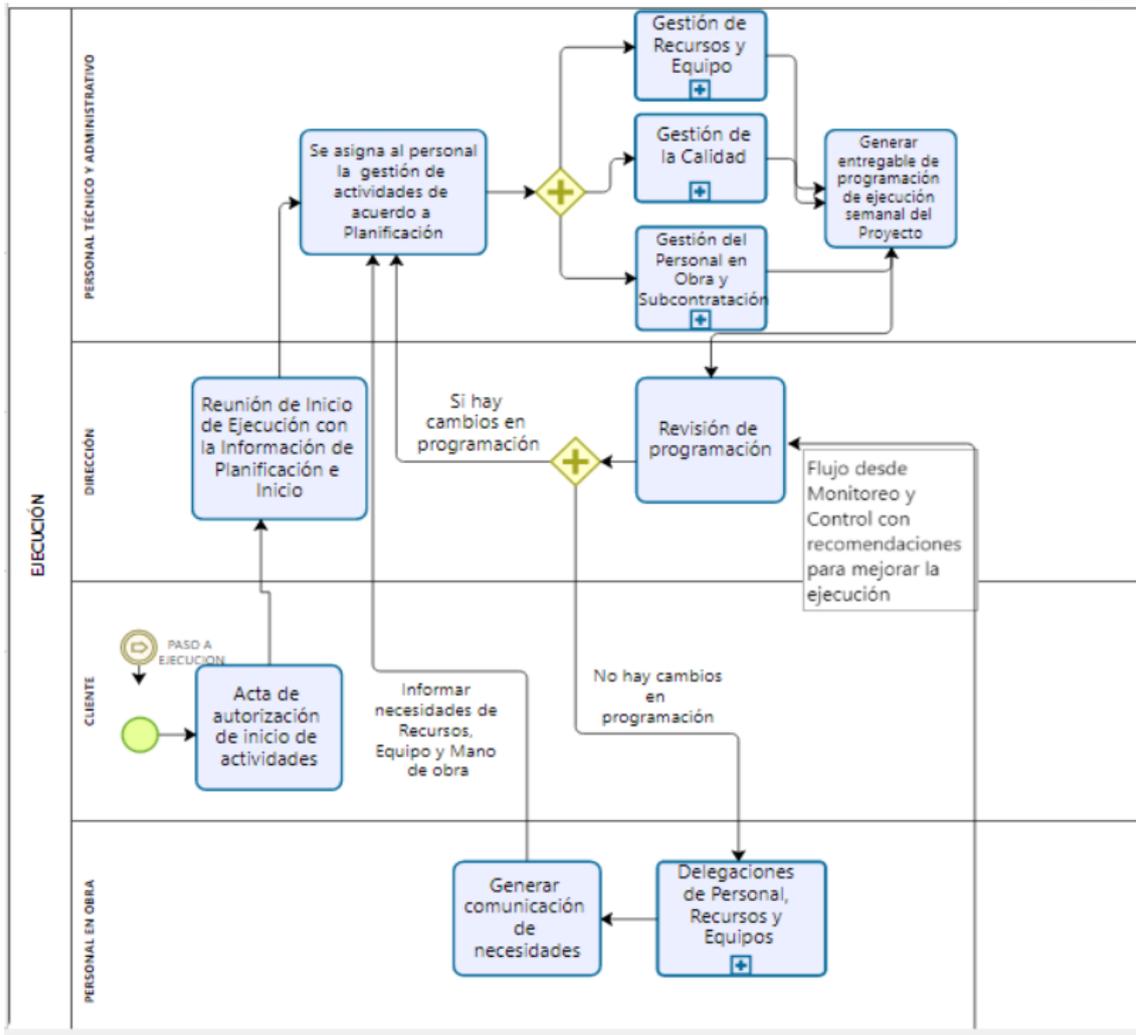


Fase de ejecución

En esta etapa, se genera el mayor número de procesos ya que demanda la mayor cantidad de energía en la organización para que el proyecto se haga realidad. Es importante mencionar que existen varios subprocesos donde se gestionan diferentes etapas del trabajo y se agrupan varias actividades. Cabe recalcar que la fase de ejecución está pensada como un bucle que semanalmente se genera con la información obtenida en la semana anterior manteniendo siempre presente el objetivo principal del proyecto. Tiene estricta relación con la fase de monitoreo y control pues de esta constante se recibe información relacionada a mejora de procesos y eliminación de actividades que no generen valor para el proyecto. Durante la fase de ejecución se agrega una partición adicional que corresponde a la mano de obra la misma que es importante debido a la información que recibe y a la que genera. En la Figura 3 se describe el flujo correspondiente a la fase de ejecución y los diferentes subprocesos vinculados a al mismo.

Figura 3

Fase de ejecución

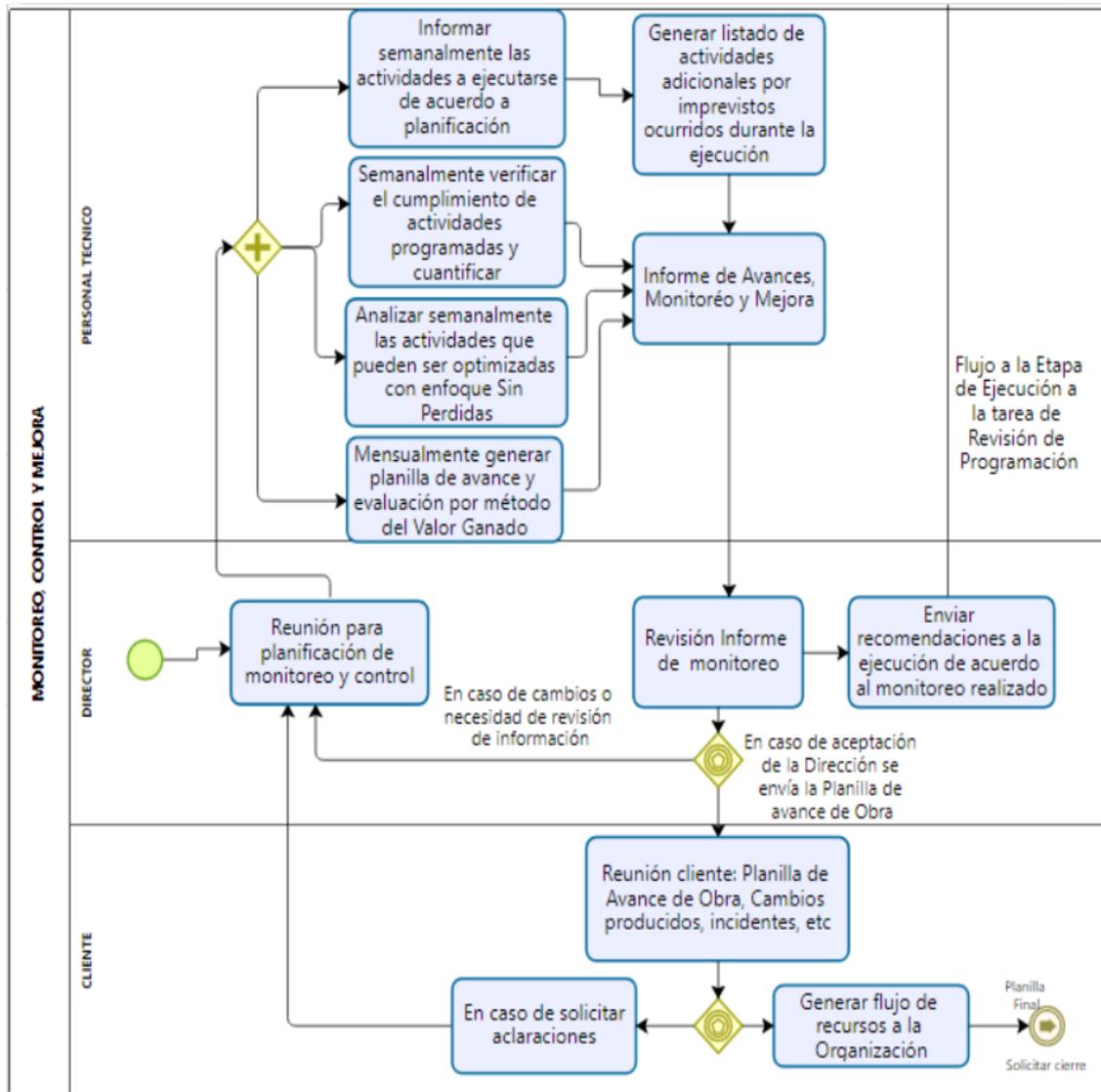


Fase de monitoreo y control

La fase de monitoreo y control se piensa de suma importancia en nuestro flujo de procesos pues de ella se puede extraer información importante para mejorar la ejecución del proyecto actual y de los futuros proyectos. En el monitoreo está la clave de la mejora continua y optimización de actividades. Utilizar un enfoque de la metodología del Último Planificador es una de las prioridades en la propuesta de monitoreo y control. Además, generar evaluaciones constantes con la técnica del valor ganado va a proporcionar un control económico simple y preciso del avance del proyecto en este aspecto. En la figura 4 podemos apreciar cómo están pensados los procesos en esta etapa.

Figura 4

Fase de monitoreo y control

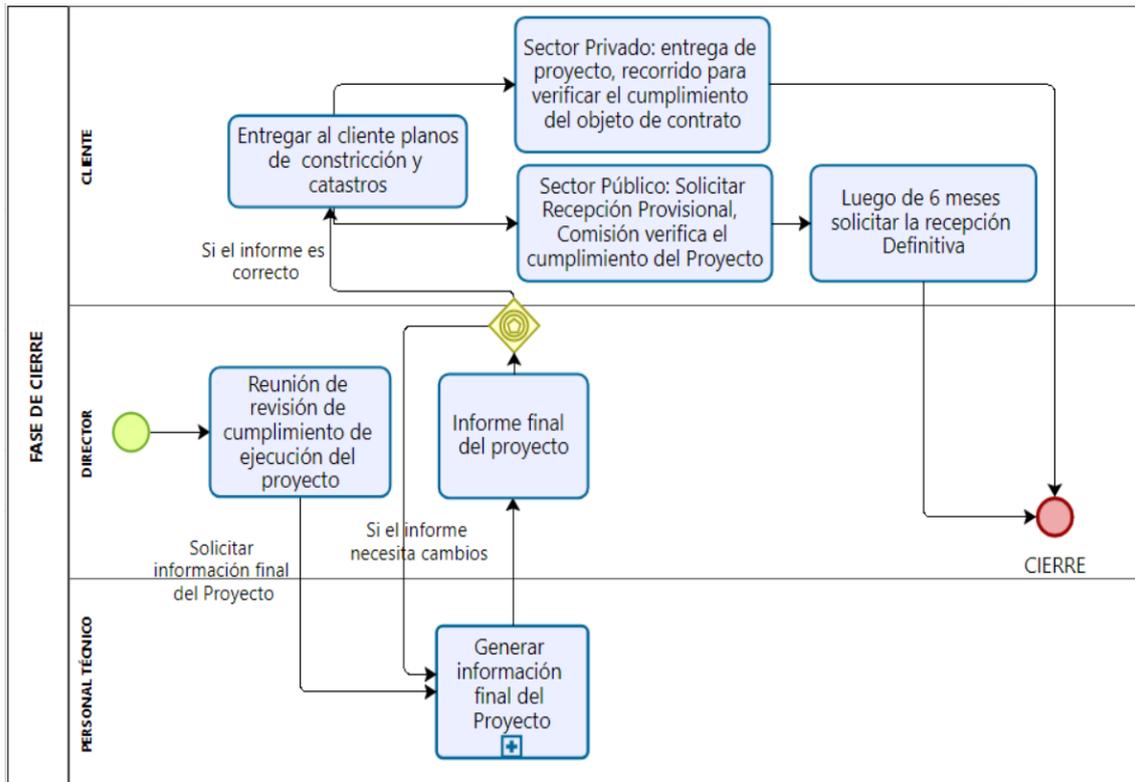


Fase de cierre

Esta etapa final, se encuentra dividida la entrega para el sector público y sector privado pues normalmente en el ámbito público se exige dos recepciones una provisional y otra definitiva. Además, se considera importante generar información de las lecciones aprendidas, la utilidad generada, y la mejora continua en los procesos para futuros proyectos. En la Figura 5 se observa el diagrama de procesos en esta etapa y el subproceso dentro del mismo.

Figura 5

Fase de cierre



Conclusiones

- Finalmente, en conclusión, recogiendo todas estas premisas se considera que existe un amplio desconocimiento de las buenas prácticas, herramientas y técnicas para la dirección de proyectos de obras hidrosanitarias y este desconocimiento también se debe a la poca preparación en estos aspectos dentro de las aulas universitarias, generando en los profesionales y en las empresas de construcción una falta de rigurosidad en la aplicación de procesos, generando mucha ineficiencia en la gestión de sus proyectos. Si bien los proyectos de una u otra manera se concluyen, los profesionales y las empresas constructoras presentan problemas recurrentes en sus resultados de gestión al finalizar y cerrar sus proyectos, por lo que la guía de proceso elaborada va a servir como un punto de partida para que los profesionales puedan servirse de la misma como una mentora de sus proyectos. No van a tener ninguna dificultad para su aprendizaje, no les va a generar costos y va a tener total compatibilidad con el uso de herramientas metodológicas, es más en la parte de monitoreo se propone un uso de aspectos de la metodología Sin Perdidas y la metodología del Último Planificador que se considera de suma validez para este tipo de proyectos. Luego

de la revisión de las diferentes metodologías también se hace hincapié en el uso de la técnica del Valor Ganado para el seguimiento económico del proyecto, ya que es de fácil aprendizaje y mucha utilidad en la ejecución del proyecto.

Agradecimiento

El presente artículo es parte del trabajo de investigación y titulación del Programa de Maestrías en Construcción con Mención en Administración de la Construcción Sustentable de la Universidad Católica de Cuenca, por ello quiero a todos y cada uno de los instructores pertenecientes a los grupos de investigación; Ciudad, Ambiente, y Tecnología(CAT), y Sistemas embebidos y visión artificial en ciencias, Arquitecturas, Agropecuarias, Ambientales y Automática (SEVA4CA), por los conocimientos e información brindados para la elaboración del trabajo.

Conflicto de intereses

Los autores declaran que no tienen ningún conflicto de intereses en relación con el artículo presentado.

Referencias Bibliográficas

- Benavides, A. & Castellanos, X. (2016). *Aplicación de cuatro modelos de gestión para gerencia de proyectos basado en el estándar del “Project Management Institute” - PMI. Caso de aplicación: ampliación planta de tratamiento de agua potable Paluguillo gestión del alcance, gestión del tiempo* [Tesis de pregrado, Pontificia Universidad Católica del Ecuador]. Repositorio PUCE.
<https://repositorio.puce.edu.ec/items/8a2f64a1-cb37-49ed-b204-451e49d374b0>
- Betancourt, L. (2007). *Gerencia de proyectos: aplicación del Pmbok a la construcción de un hotel* [Tesis de pregrado, Universidad Nacional Autónoma de México]. Repositorio UNAM.
<https://ru.dgb.unam.mx/handle/20.500.14330/TES01000627113>
- Brioso, X. (2015). Integrating ISO 21500 guidance on project management, lean construction and PMBOK. *Procedia Engineering*, 123, 76–84.
<https://doi.org/10.1016/j.proeng.2015.10.060>.
- CoEPM. (2021). *PM² Methodology Guide v 3.0 - Open Edition - Spanish*. 1–164.
<https://doi.org/10.2799/78438>
- Córdova, J., & Alberto, C. (2018). Medición de la eficiencia en la industria de la construcción y su relación con el capital de trabajo. *Revista Ingeniería de Construcción*, 33(1), 69-82. <http://dx.doi.org/10.4067/S0718-50732018000100069>.

- Euclides, N., Osorio, G., Del Consuelo, X., Cazares, T., Andina, U., & Bolívar, S. (2019). La construcción en el Producto Interno Bruto del Ecuador, 2000-2018. *Podium*, 201(9), 57–68. <https://revistas.uees.edu.ec/index.php/Podium/article/view/275>.
- Fernández, A., Otero, M., & Portela, J. (2013). Análisis crítico del estándar internacional ISO 21500:2012, de guía en la Dirección de Proyectos. *Colaboración*, 88(4), 1–5. <https://doi.org/10.6036/5526>.
- Garzón, J. (2006). *Comparación de diferentes modelos para la gerencia de proyectos de construcción* [Tesis de pregrado, Universidad de los Andes]. Repositorio UNIANDES. <http://hdl.handle.net/1992/23097>.
- Hoyos Restrepo, M. F., & Botero Botero, L. F. (2021). Implementación del sistema del último planificador en el sector constructor colombiano: Caso de estudio. *Ingeniare. Revista chilena de ingeniería*, 29(4), 601-621. <https://dx.doi.org/10.4067/S0718-33052021000400601>
- Jiménez Trejo, J. (2005). *Novedoso procedimiento de ruta crítica enfocado a la construcción* [Capítulo de libro]. Iniciación al Método del camino crítico, Editorial Trillas, 7-92. <http://zaloamati.azc.uam.mx/handle/11191/272>.
- Latorre, A. (2015). *Filosofía lean en la construcción* [Tesis de master, Universidad Politécnica de Valencia]. Repositorio RIUNET. <https://riunet.upv.es/handle/10251/50732>.
- Luzuriaga, E. (2018). *Modelo teórico de gestión del alcance, tiempo y costo basado en estándares PMI® para proyectos inmobiliarios de vivienda* [Tesis de master, Universidad de Cuenca]. Repositorio UCENCA. <http://dspace.ucuenca.edu.ec/handle/123456789/29531>.
- Ocampo, N. (2019). *Planificación y control de una construcción civil basado en el enfoque del Pmbox* [Tesis de pregrado, Universidad Técnica de Ambato]. Repositorio UTA. <https://repositorio.uta.edu.ec/handle/123456789/30584>.
- Oliveros, M. (2011). Gestión de costos en los proyectos: un abordaje teórico desde las mejores prácticas del Project Management Institute. *Visión Gerencial*, 1, 85–94. <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=465545890010>.
- Paredes-Gutierrez, S., Torres-Tacuri, H., & Gómez-Minaya, R. (2020). Programación de la construcción del tercer anillo de muros anclados de una edificación aplicando el método de líneas de balance. *Investigación & Desarrollo*, 20(1), 173–192. <https://doi.org/10.23881/idupbo.020.1-13i>

- Pérez, A., García, M., & Ángela, M. (2019). *Posibilidades de la metodología BIM en la ingeniería civil* [Tesis de master, Universidad Politécnica de Madrid]. Repositorio UPM. <https://oa.upm.es/54370/>.
- Trejo, N. (2018). *Estudio de impacto del uso de la metodología BIM en la planificación y control de proyectos de ingeniería y construcción* [Tesis de pregrado, Universidad de Chile]. Repositorio UChile. <https://repositorio.uchile.cl/handle/2250/168599>.
- Proaño-Narváez, M., Flores-Vázquez, C., Vásquez Quiroz, P., & Avila-Calle, M. (2022). Earned Value Method (EVM) for Construction Projects: Current Application and Future Projections. *Buildings*, 12(3). <https://doi.org/10.3390/buildings12030301>.
- Project Management Institute., & Project Management Institute. (2017). *Guía de los fundamentos para la dirección de proyectos (Guía del PMBOK)*.

El artículo que se publica es de exclusiva responsabilidad de los autores y no necesariamente reflejan el pensamiento de la **Revista Alfa Publicaciones**.



El artículo queda en propiedad de la revista y, por tanto, su publicación parcial y/o total en otro medio tiene que ser autorizado por el director de la **Revista Alfa Publicaciones**.

