

GESTIÓN DE PROYECTOS EN EL SECTOR PRODUCTIVO DE LA CONSTRUCCIÓN. REVISIÓN NARRATIVA

Robinson Rincón Rueda¹

Mabel Margoth Reyes Pulido²

PALABRAS CLAVE	RESUMEN
<p>Palabras clave: Obras civiles, construcción, gestión, modelos de gestión.</p>	<p>A nivel global existe la necesidad de identificar las causas del fracaso empresarial, por esto, para un gestor de proyectos de construcción, la calidad es un determinante para el éxito. En la actualidad existen gran cantidad de recursos y literatura respecto a cómo ejecutar la gerencia de proyectos con éxito dentro del marco de buenas prácticas empresariales, sin embargo, el fracaso sigue siendo una constante en la mayoría de las iniciativas sin importar el sector geográfico o económico reduciéndose a una tasa de éxito del 20% reportado en el 2020 por el Project-success-qrc-standish-group-chaos-report. La presente revisión de la literatura tiene como objetivo describir herramientas metodológicas para faciliten el logro de objetivos y prevengan el fracaso en los proyectos de construcción. La metodología corresponde a una investigación descriptiva observacional tipo con enfoque cualitativo para sintetizar los modelos fundamentados de gestión a los proyectos de construcción de obras civiles para mejorar su rendimiento y rentabilidad según el tiempo y el presupuesto establecidos. En conclusión</p>

1 Arq, Esp Gerente General conecta ing & proyectos S.A.S.,

2. Fisio, Esp, investigadora Instituto Masira Udes

KEYWORDS

Civil works, construction, management, management models.

ABSTRACT

At a global level there is a need to identify the causes of business failure, therefore, for a construction project manager, quality is a determining factor for success. Currently there is a large amount of resources and literature regarding how to execute project management successfully within the framework of good business practices, however, failure continues to be a constant in most initiatives regardless of the geographic or economic sector. reducing to a 20% success rate reported in 2020 by the Project-success-qrc-standish-group-chaos-report. The present literature review aims to describe methodological tools to facilitate the achievement of objectives and prevent failure in construction projects. The methodology corresponds to a descriptive observational research type with a qualitative approach to synthesize the substantiated management models for civil works construction projects to improve their performance and profitability according to the established time and budget. In conclusión.

INTRODUCCION

La eficaz gestión de proyectos permite mejorar los procesos de todo sistema, que para el caso del sector construcción aporta eficiencia, organización y mejora continua para aportar a mayor rentabilidad. La industria de la construcción no para en su evolución debido a su alta competitividad y crecimiento económico para cualquier país, por lo cual requiere como constante la continua evolución en su abordaje para maximizar la eficacia y rendimiento que impactan en factores determinantes como tiempo, calidad y costos (Romero, 2015). Las necesidades de las compañías del sector constructivo están en aumento al igual que sus riesgos sin excepción en todos los países entre estos Colombia. En este estudio ante la

necesidad de una consolidación de modelos teóricos se aporta a la gestión profesional de proyectos de construcción que asegure el éxito financiero de cada obra con cumplimiento de objetivos en el periodo de tiempo y presupuesto estipulados.

Un método que permite construir protocolos y guías metodológicas es la fundamentación rigurosa con la evidencia científica a través de revisiones de calidad que aporten al conocimiento empresarial y a la aplicabilidad de la ciencia a los sectores productivos, facilitando información de calidad al día a día de los procesos empresariales de la construcción de obras civiles como aporte invaluable desde la academia a las organizaciones productivas que mantienen la estabilidad económica de cada región desde un análisis reflexivo de necesidades y riesgos

característicos de un área económica de crecimiento permanente pero con poca caracterización rigurosa a nivel de literatura científica.

A nivel global la necesidad de identificar las causas de fracaso en los proyectos empresariales ha permeado las búsquedas en la literatura científica al respecto con fórmulas como “unsuccessful projects” o “Project failure” con enfoque en “management” puede arrojar hasta 3.510 documentos relacionados en todas las áreas específicas incluyendo la construcción (Cuadros Mejía, 2021).

Es por esto que diversos autores generan planteamientos para prevenir y manejar el fracaso de los proyectos con premisas claves como la planificación enfocada en aspectos importantes de la ejecución donde se toman las decisiones claves que determinarán éxito o fracaso (Raúl, 2013), gestionar conflictos entre el talento humano en el marco de los valores organizacionales (Bill, 2014), y dejar de priorizar lo urgente que sólo deriva de delegaciones ineficaces, temas importantes relegados en el tiempo o situaciones intempestivas a lo que no se preparó preventivamente (Javier, 2014).

1. Antecedentes de la gestión de proyectos en obras civiles

La humanidad tiene como constante la búsqueda de la mejora continua lo que ha llevado a investigar e innovar cada proceso, esto no es diferente para la gestión de proyectos que ha pasado de procesos empíricos de prueba y error a modelos de gestión que de manera planificada buscan predictivamente asegurar resultados óptimos.

El proceso de construcción de obras civiles a lo largo del tiempo ha ameritado estudios por el CII (Instituto de la Industria de la Construcción, según sus siglas en inglés) desde el año 1984 aproximadamente, para determinar mejoras continuas en todas las fases de la gestión de proyectos de construcción, con metodologías que aporten a la ejecución exitosa de los proyectos (Giménez Palavicini, 2008).

El concepto de constructibilidad nace para identificar una metodología de mejoramiento continuo desde las etapas de diseño hasta la construcción misma de la obra, adicionando al conocimiento ancestral empírico heredado de las construcciones antiguas a la planificación, diseño, abastecimiento y demás etapas propias de la construcción para cumplir con los altos estándares y retos de megaproyectos que son ejecutados sin mayores contratiempos (Giménez Palavicini, 2008).

El CII en 1993 presentó el recurso de Guía para la Implementación de la Constructibilidad (Institute, 1993); en las que planteó una estructura con 19 herramientas dirigidas a diseñadores y constructores de acuerdo a 17 conceptos y barreras comunes del sector identificados a lo largo del tiempo, es así como en el transcurrir de la historia la gestión y gerencia de proyectos de construcción ha definido la planeación como paso obligado para la ejecución de obras civiles.

Un diferencial entre el siglo XX y el XXI es como las organizaciones son cada vez más competitivas y con claros objetivos estratégicos que las llevan a permanecer en la búsqueda constante de nuevos modelos y mayor efectividad en los procesos (Villalba, 1999), (Walpole, 2000), esto ha permitido que sus recursos no se filtren los recursos

financieros y humanos en reprocesos y modificaciones posteriores de las obras.

Pero no todo es disciplinar y específico de construcción, con el avance de nuevas tecnologías y cualificaciones en el talento humano ha surgido la necesidad de gestionar habilidades blandas relacionadas con los procesos de comunicación y socialización de los proyectos, en donde fallos en la información imprime errores en la obra elevando los costos, situación prevenible e identificada por algunos autores desde la primera década del siglo XXI, en los que se generan formatos estandarizados y controlados de tipos de contrato, actas de reunión, de avance, de mayores y menores, presupuestos, y todo lo que pueda documentarse y hacer difusión en reuniones estratégicas de las partes para abordajes tempranos de cada actividad inherente al proyecto de obra civil (Pocock, 2006).

Sin embargo, a lo largo de la historia la evolución de la construcción no ha sido lineal y aún hoy en día depende de la estabilidad macroeconómica de las naciones, en Colombia, el sector de la construcción soportó en 2008 la gran recesión económica mundial, afectando incluso a los países desarrollados como Estados Unidos, con una lenta recuperación que está asociada incluso a sectores de extracción y comercialización del crudo, la incertidumbre desde entonces modifica los precios de los insumos lo que sigue impactando en los presupuestos de obra (Ortiz, 2018).

Colombia no ha sido ajena a las dinámicas del mercado moderno, debido a esto el sector construcción ha incrementado oscilatoriamente su participación en el Producto interno Bruto (PIB) en los últimos 10 años, previo a la pandemia el DANE en 2018 reportaba una caída de 8,2% en el

crecimiento del sector (Ortiz, 2018), que luego de pandemia ha empeorado las perspectivas de desarrollo y el acceso a insumos y tecnologías tipo exportación, por lo que se hace necesario identificar nuevos modelos de gestión empresarial para la construcción que potencialice la generación de riqueza propia de la actividad económica y que prepare ante los riesgos inherentes internos y externos que permitan proteger a la organización de la quiebra por la dinámica cambiante e influenciada de la macroeconomía a nivel nacional y global.

Análisis situacional de la gestión de proyectos

Las empresas infieren que quienes dirigen o lideran los proyectos pueden ser héroes o villanos dado que recae sobre sus hombros el éxito o fracaso de un proyecto, que independiente de las lecciones aprendidas para el futuro tienen un impacto positivo o negativo en la estabilidad económica de la organización debido a la inversión económica que todo proyecto implica. Un líder de proyecto debe tener los conocimientos y habilidades para gestionar riesgos, dirimir conflictos y asegurar el logro de objetivos, por lo que, requieren de ayudas metodológicas lógicas y organizadas en fases que faciliten la integración de los procesos de manera secuencial con una visión clara de la meta final con ganancias que superen la inversión con sostenibilidad en beneficio tanto del cliente externo como el interno (PMBOK, 2013).

La administración de un proyecto mediante una metodología clara permite crear un ambiente propicio y con menor variabilidad para obtener los resultados esperados. El PMI (Instituto de Gestión de proyectos por sus siglas en inglés) en 2013, define el ciclo de vida de un proyecto como “la serie de fases

que atraviesa un proyecto desde su inicio hasta su cierre". Es importante diferenciar entre los Grupos de procesos de la dirección de proyectos (Inicio, Planeación, Ejecución, Seguimiento y Control, y Cierre) y el ciclo de vida del proyecto (<https://www.pmi.org/-/media/pmi/documents/public/pdf/about/annual-reports/pmi-annual-report-consolidated-financials-2013.pdf?v=dac03206-adec-43a0-87cf-98ea050138cc>).

Es claro que, para un gestor de proyectos de construcción, la calidad es un determinante para el éxito, la cual es fácilmente identificable en la tecnología, los equipos y los materiales utilizados en la infraestructura de las obras civiles, pero también debe incorporarse en la gestión de procesos y actividades en la planificación, ejecución y cierre, fases que son históricamente clásicas en la gestión de proyectos (Arditi, 1997).

En construcción cualquier tipo de error tiene costos adicionales asociados como por ejemplo demoliciones, retraso en obra, repetición de actividades realizadas, no cumplimiento de especificaciones entre otras no conformidades en los diseños o en la obra misma, aspectos prevenibles con metodologías de gestión de proyectos y de riesgos dentro de los mismos para reducir pérdidas financieras por ausencia de manejo de las no conformidades (González Urrego).

Entre los diferentes expertos existe falta de consenso en la conceptualización de fracaso, como también en las técnicas específicas y eficaces para solucionar las problemáticas que puedan emerger durante las fases de un proyecto, hasta el punto de generar posiciones controvertidas o antagónicas muy comunes en el sector económico de la construcción, en la que algunos expertos recomiendan la ejecución acelerada como es el caso de países desarrollados de Asia,

mientras que otros eruditos advierten el gran riesgo que esto implicaría a mediano y largo plazo (Cuadros Mejía, 2021).

Otro aspecto problemático a considerar es la tipología del proyecto, para el caso de los megaproyectos ejecutados en construcción sus principales fallas están en los modelos de gestión y la toma de decisiones que no se ajustan al tamaño del proyecto (Flyvbjerg, 2018); (Gil, 2018), según lo reportado en el 2015 por Standish Groupel, el tipo de metodología ajustada al tamaño son factores que previenen el fracaso de los proyectos, aunque el no logro de los objetivos es de origen multifactorial a nivel interno y externo. En la economía creciente de Latinoamérica, la mayoría de las empresas se caracterizan en medianas, pequeñas y microempresas (MIPYMES) siendo el 99,5 %, y dentro de este grupo el 88,4% corresponde a las microempresas (Dini & Stumpo, 2018), las cuales son las más vulnerables al fracaso en sus proyectos por lo que requieren estrategias preventivas administrativas dirigidas hacia los factores de riesgo que ponen en peligro su estabilidad económica (Dini, 2018).

Aportar a gestión de los proyectos de construcción es un tema que impacta en la economía de los países considerando el valor generado por el sector construcción en América Latina, que en 2021 fue de 120.000 millones de dólares estadounidenses en la industria mexicana, seguido de la industria brasileña con un valor aproximado de 73.000 millones de dólares, en tercer lugar Colombia (24.810 millones de dólares) y cuarto lugar Chile (23.000 millones de dólares) (<https://es.statista.com/estadisticas/1122396/valor-industria-construccion-america-latina-pais/>), si estas cifras se consiguen con las múltiples limitantes de estas regiones y la estructura principalmente pequeña de las

empresas, entonces qué se podrá lograr con estrategias organizacionales claras y específicas.

En Colombia la economía está representada por cinco sectores como son la construcción, el agropecuario, los servicios, la industria y el comercio, de estos el fracaso en construcción es del 22%, con antigüedad empresarial entre 6 y 11 años que es el periodo crítico en el que se deben consolidar sistemas de gestión estratégica que permitan supervivencia y planificación para que los proyectos de pequeño, mediano o gran tamaño (Romero, 2015).

Por todo lo anterior expuesto, se requiere la consolidación de los mejores y más eficientes modelos de gestión de proyectos que promuevan el éxito empresarial y prevengan fracasos frente a obstáculos controlables y no controlables en la dinámica organizacional.

1. Teorías de gestión para el sector construcción

La concepción y materialización de una idea ha permitido que el ser humano sea creador de todo a su alrededor, lo que se ha convertido en una sistemática compuesta por estructuras, herramientas, recursos y procesos que al día de hoy han permitido estandarizar de manera metodológica la ejecución de los proyectos desde su fase de diseño, por lo que se deben abordar algunas teorías que sustenten el desarrollo de proyectos de construcción.

La teoría de restricciones (Theory of Constraints, TOC por sus siglas en inglés), propuesta por Eliyahu Goldratt, en los años ochenta, con su derivado CCPM (Critical Chain

Project Management por sus siglas en inglés) para la gestión de proyectos de manera sistemática hacia la mejora continua fundamentado en el método científico y caracterizado por un cuello de botella con una secuencia de reglas y restricciones para optimizar los procesos del sistema, aunque inicialmente no fue creada para los proyectos, sus múltiples aplicabilidades permitió que se formulara el método de “cadena crítica” para ser aplicado específicamente en la gerencia de proyectos (Gómez-Posada, 2014).

Es decir, que la cadena crítica es la restricción del proyecto donde se pretende la optimización para favorecer la velocidad de ejecución (LEACH, 2000) y que a la fecha a colectado un sin número de éxitos en las empresas más grandes reconocidas de la revista Fortune, lo que ha merecido su adición al PMBOK (Project Management Body of Knowledge, del Project Management Institute), en el que se explica que su desarrollo consiste principalmente en la planificación por cronograma con recursos limitados mediante estimaciones de duraciones y costos calculando la ruta crítica e impactando favorablemente en la rentabilidad lo que determina indiscutiblemente el éxito o fracaso del proyecto (Gómez-Posada, 2014).

Otra teoría de gran auge en la gerencia de proyectos es la de Gestión de Riesgos, que busca intervenir proactivamente los posibles eventos antes de que se materialicen en problemas, desde la planificación se establecen acciones de documentación, análisis, abordaje, planes de acción y controles (Buchtik, 2013), potencializando los eventos positivos y minimizando los negativos del proyecto (Inc., 2013), desde una perspectiva preventiva con actividades dirigidas al control del riesgo (NTC ISO, 2011).

Los riesgos negativos en construcción se traducen en la posibilidad de perder dinero es decir su impacto es principalmente económico hasta afectar la viabilidad de la organización, por ello, la teoría ha tenido gran receptibilidad en el sector (Sharma, 2011), debido a que la supervivencia es el factor crucial la industria de la construcción permanece en búsqueda de modelos eficientes que mitiguen riesgos característicamente altos en la ejecución de obras civiles con tan grandes desafíos, entre estos los atrasos, presupuestos excesivos o sobrecostos, demandas entre otros.

Los riesgos más prevalentes en construcción son las modificaciones de los diseños, cambios en el alcance, sobrecostos, obstáculos en la aprobación de los proyectos, la seguridad, las condiciones operacionales, que por definición son procesos internos de la organización, adicional a los factores externos de difícil control como la economía del mercado, pero el mayor y más frecuente riesgo es el del atraso entre un 20% hasta un 84% de los proyectos refieren experimentarlo en sus proyectos de infraestructura, lo que invariablemente rebosa su presupuesto inicial (Sharma, 2011), debido a esta problemática establecer una guía metodológica preventiva que consolide modelos estratégicos preventivos y correctivos mejorará la gestión y ejecución de obras civiles de cualquier tamaño.

Existe a su vez la teoría de principio de carga vertical de trabajo, que establece la gestión de uno de los pilares de éxito de todo proyecto y es su talento humano, quienes con la motivación adecuada son una fuente de éxito y compromiso empresarial, según Frederick Herzberg existe una dicotomía motivacional entre los colaboradores de una organización dividiendo el resultado entre satisfacción e insatisfacción, la motivación

positiva está caracterizada por asignación de retos interesantes, desafíos, y aumento de responsabilidad lo que describe la necesidad humana e intrínseca de crecimiento incluso independiente del tipo de jefe, condiciones salariales y ambientales (Arroyo Moya, 2016), lo que implica que una organización que quiere asegurar el éxito en la construcción de obras civiles no sólo deberá propender por la efectividad de procesos y control del riesgo, deberá en la misma medida gestionar su capital humano como objetivo estratégico que le generará mayor rentabilidad.

La filosofía Lean, tiene como principio básico la disminución de acciones que no generan valor al cliente o a la obra, en cambio sí incrementar el valor del producto hacia la satisfacción plena del cliente con alcance hasta la post-venta, disminuir la variabilidad en la producción teniendo especial cuidado en materiales, procedimientos y necesidades, otro principio esencial es la disminución de tiempos de obra por medio de estandarización, como también reducir la cantidad de actividades y pasos de un proceso para ello es útil la inclusión de elementos prefabricados, esto conlleva al principio de flexibilidad que puede mejorar características sin aumentar costos, con transparencia en los controles definidos en la organización para la calidad y la producción (Vera Cornejo, 2020).

Es así como el modelo Lean introduce su segmento Lean Construction específica para el sector construcción como herramienta gerencial que tiene objetivos claros de mejora continua, disminución de pérdidas y valor agregado del producto final, esto como resultado ofrece potenciar la productividad en construcción, aumentar la rentabilidad y eliminar desperdicios mediante la herramienta mapa de flujo de valor, la cual permite comparar el tiempo total neto

productivo con el tiempo estimado para la total ejecución, donde son esenciales los cálculos de tiempo productivos, tiempos contributivos y tiempos no contributivos, una vez medidos se puede establecer el nivel de productividad contra el tiempo total de ejecución con identificación de actividades críticas que no permiten disminución de tiempos y sobreuso de los recursos disponibles (Díaz, 2014). Entre lo más destacado en tiempos Lean son los de espera por falta de insumos, reprocesos, capacitación limitada, mal uso del espacio, desplazamientos no necesarios, inadecuado almacenamiento y mal inventario, lo cual constituyen focos ineficientes y que restan valor al producto final, es así como con Lean Construction se puede hacer medición de pérdidas en obra para establecer soluciones oportunas en la misma (Díaz, 2014).

Otro modelo se basa en principios Kaizen cuyo significado japonés es “cambiar para mejorar”, que no es otra cosa que el concepto conocido de mejora continua, al igual que el modelo anterior se rige con premisas básicas en las cuales encontramos en común el enfoque al cliente y su total satisfacción, mejoras permanentes incluso en tareas exitosas, identificación abierta de problemas mediante comunicación efectiva, transversalización de un liderazgo visible, estructuración de equipos de trabajo interfuncionales con relaciones interpersonales fortalecidas en formación, con personas disciplinadas, informadas y capacitadas (Acosta, 2016).

Entre los modelos de gestión aplicables al sector construcción se encuentra el método 5S igualmente de origen japonés que de manera sencilla establece 5 niveles de gestión que requieren compromiso permanente del talento humano en limpieza, organización, seguridad e higiene, esto enmarcado en las 5S

que son primero clasificación para eliminar lo innecesario (Seiri), segundo ordenar el espacio de trabajo sólo con los elementos necesarios (Seiton), tercero mantener limpieza en espacios y procesos (Seiso), cuarto acciones preventivas ante el desorden y la suciedad mediante normalización (Seiketsu), y quinto disciplina para promover la mejora continua (Shitsuke) (<https://www.gestion.org/principios-del-metodo-de-las-5s/>), s.f.).

Un modelo interesante a mencionar desarrollado en los años 90's por Ballard y Howell fundadores del Lean Construction Institute, es el denominado el “Último Planificador” (Last Planner System, por su denominación en inglés), el sistema indica la planificación colaborativa de las actividades de periodicidad semanal, declarando específicamente responsables de compromisos y entregas medibles, para así promover el cumplimiento de actividades reduciendo la incertidumbre asociada a la planificación con estricto cumplimiento de un plan maestro de proyecto que conoce y ataca las limitaciones que afectan la ejecución de las actividades (Bente, 2012).

Por su parte el modelo de Gestión del Valor Ganado (Earned Value Management, en su denominación en inglés) tiene gran utilidad para medir el desempeño de un proyecto para el caso de infraestructura, con conceptos base como son el Valor Planeado en donde se estructura un presupuesto con fecha límite, el Presupuesto a Completitud que es mantenerse riguroso al presupuesto planificado al inicio y a lo largo de todo el proyecto, Costos Actuales que son los reales hasta la fecha, Valor Ganado que enmarca lo que realmente se ha logrado versus lo que se había planificado (Gonçalves, 2012).

Otra metodología a resaltar en gestión es la herramienta Día en la Vida de (Day in the Life

of, por sus siglas en inglés DILO), la cual propone que en tiempo real se realice medición sistemática para el mejoramiento de las actividades que se realizan en el día a día para abordar de forma precisa las distribuciones de los tiempos productivos sin interrupciones, lo que permite un diagnóstico real de los procesos para corregir errores in situ y obtener estadísticas confiables en sectores de alta producción y dependencia de talento humano, por lo que se suele enfatizar que se complementa en forma sincrónica con el modelo Lean Construction para obtener datos pertinentes y confiables de medición de productividad dentro de la obra (Koripadu, 2014).

Por otro lado, dentro de la filosofía Lean se identifican técnicas como el Mínimo Producto Viable, que permite generar aprendizaje por validación de los clientes a mínimo esfuerzo (Ries, 2012), Blank y Dorf en el 2013, expusieron que se debe identificar el menor conjunto de características que estructuran un producto independiente para la resolución de un problema base demostrando el valor del producto, por lo que la herramienta facilita un aprendizaje con pocos recursos pero midiendo desempeño en el contexto mismo del producto hasta conseguir un producto esencial y viable con las características básicas para permanecer en el mercado (Fernandéz., 2018).

Se pudieran seguir esbozando un sinfín de teorías, modelos y metodologías de gestión que pudiesen ser aplicadas a la gerencia de obras civiles, no obstante, las presentadas anteriormente enmarcan los aspectos críticos del sector construcción, por lo que al actualizar e indagar los modelos consolidados se aporta a la creación de una ruta según las necesidades y all paso a paso del equipo estratégico a cargo de una obra de construcción que mejore su abordaje desde la

prevención o corrección de todas las actividades inherentes.

Conceptualización de las buenas prácticas en gestión de proyectos de obras civiles

La industria de la construcción en Colombia ha crecido sostenidamente durante la última década; sin embargo, cuando se observa y analiza detalladamente, se puede presenciar el grado de subdesarrollo que presenta frente al desarrollo de otras industrias, o incluso la misma con respecto a otros países. Estudios de la Universidad Nacional de Colombia, concluyen que únicamente 1 de cada 7 empresas de construcción colombiana tiene un buen desempeño. El subdesarrollo del sector se visibiliza en el bajo nivel de innovación de los proyectos y técnicas implementadas para el desarrollo de la actividad, además de tener resultados cuestionados que generan preocupación para aquellas personas que invierten y se desempeñan en el sector; entre ellos, el propio gobierno nacional actuando como el mayor contratante de proyectos de infraestructura y vivienda en el país. (Alejandro, 2012)

La Guía del **PMBOK** proporciona detalles sobre conceptos clave, tendencias emergentes, consideraciones para adaptar los procesos de la dirección de proyectos e información sobre cómo aplicar herramientas y técnicas a los proyectos. Los directores de proyecto pueden utilizar una o más metodologías para implementar los procesos de la dirección de proyectos descritos en el estándar. (Project Management Institute, 2017).

Según el PMBOK (Project Management Institute, Inc., 2013), un proyecto es un esfuerzo que se lleva a cabo para crear un producto, servicio o resultado único, y tiene la característica de ser naturalmente temporal,

es decir, que tiene un inicio y un final establecidos, y que el final se alcanza cuando se logran los objetivos del proyecto o cuando se termina el proyecto porque sus objetivos no se cumplirán o no pueden ser cumplidos, o cuando ya no existe la necesidad que dio origen al proyecto. (Salazar, Correa, & Barrio, 2017)

La gestión de proyectos consiste en aplicar los conocimientos, técnicas, herramientas y habilidades a las tareas de los proyectos a fin de conseguir cumplir sus objetivos, mediante la adaptación, aplicación e integración de los procesos de dirección de proyectos adecuados para ejecutarlos de manera eficiente y eficaz. (Unir.Net, 2021).

La gestión de proyectos tiene una serie de requerimiento que se debe seguir para cumplir con dicho proyecto entre los que están: **Gestión de alcance** incluye los procesos requeridos para garantizar que el proyecto incluya todo el trabajo requerido, y únicamente el trabajo requerido, para completar el proyecto con éxito. Gestionar el alcance del proyecto se enfoca primordialmente en definir y controlar qué se incluye y qué no se incluye en el proyecto. (Guía del PMBOX, 2017). **Gestión del tiempo** es la gestión del cronograma del proyecto incluye los procesos requeridos para administrar la finalización del proyecto a tiempo. (Guía del PMBOX 2017, 2017). **Gestión de costos** incluye los procesos involucrados en planificar, estimar, presupuestar, financiar, obtener financiamiento, gestionar y controlar los costos de modo que se complete el proyecto dentro del presupuesto aprobado. (Guía del PMBOK 2017, 2017).

Nuestro proyecto de investigación está basado en la guía metodología del Project Management Institute- PMI. El Project Management Institute (**PMI**) es una de las

asociaciones profesionales de miembros más grandes del mundo que cuenta con medio millón de miembros e individuos titulares de sus certificaciones en 180 países. Es una organización sin fines de lucro que avanza la profesión de la dirección de proyectos a través de estándares y certificaciones reconocidas mundialmente, a través de comunidades de colaboración, de un extenso programa de investigación y de oportunidades de desarrollo profesional. (Project Management Institute, 2019).

Entonces **PMI** son las siglas de “Project Management Institute” en el cual se establece un conjunto de directrices que orienten la dirección y gestión de proyectos, proponiendo aquellos procesos de gestión más habituales que la práctica ha demostrado que son efectivos.

Todos los proyectos se componen de procesos, que deben ser seleccionados previamente, que necesitan de una serie de áreas de conocimiento para poder ser aplicados. Entonces un **proceso** está compuesto por todas aquellas actividades interrelacionadas que se deben ejecutar para poder obtener el producto o prestar el servicio, los principales tipos de procesos que aborda la guía PMBOK se encuentra en 5 subgrupos de procesos los cuales son: inicio, planificación, ejecución, seguimiento y control y, finalmente, cierre.

Tabla 1. Procesos claves en la gestión de proyectos

Proceso	Descripción
Inicio	Es el grupo de procesos necesarios para definir un nuevo proyecto.
Planificación	Se determina el alcance del proyecto, sus objetivos y se definen las acciones necesarias para ejecutarlo de manera exitosa.
Ejecución	Se ejecuta el proyecto conforme al plan de dirección y para cumplir sus requisitos.
Monitorización y Control	Son fundamentales para el seguimiento, análisis y control del progreso en la ejecución del proyecto.
Cierre	Finalización un proyecto.

Adaptado de (Unir.Net, 2021).

Los procesos claves de la metodología PMI, se agrupan en una serie de áreas de conocimiento las cuales son áreas identificadas por sus requisitos de conocimiento y que se describen en función de los procesos que contienen. La gestión de proyectos PMBOK propone diferentes áreas de conocimiento dentro de un proyecto, que se aplican en diferentes fases de ejecución. (Unir.Net, 2021).

Tabla 2. Procesos de metodología PMI con áreas de conocimiento PMBOK

Proceso/Área	Descripción
Integración	Son los procesos necesarios para determinar, desarrollar, combinar y orquestar los procesos de dirección de proyectos.
Alcance	Imprescindibles para garantizar que se realiza el trabajo necesario para la ejecución exitosa de los proyectos, y únicamente el trabajo necesario.
Cronograma	Procedimientos para conseguir finalizar los proyectos a tiempo.
Costes	Para estimar, calcular y controlar los gastos necesarios para la ejecución del proyecto y cumplir el presupuesto.
Calidad	Procesos necesarios para asegurar el cumplimiento de los requisitos de calidad del proyecto para satisfacer las necesidades y expectativas de las partes interesadas.
Recursos	Para determinar, asignar y gestionar los recursos necesarios para la ejecución de los proyectos.
Comunicaciones	Su objetivo es garantizar que la información de los proyectos y servicios sea recopilada, distribuida, etc. de manera adecuada.
Riesgos	Para gestionar los riesgos que afectan a la consecución de los objetivos de los proyectos.
Adquisiciones	Para comprar las herramientas, servicios, etc. necesarios para la ejecución del proyecto.
Interesados	Su fin es gestionar las personas u organizaciones que pueden influir o verse afectadas por los proyectos y satisfacer sus necesidades y expectativas con la ejecución del proyecto.

Adaptado de (Unir.Net, 2021).

Conclusiones

Con esta revisión de tema se puede concluir que en una gestión eficiente de proyectos de construcción se requiere un multienfoque enriquecida de varias vertientes teóricas y modelos metodológicos de gestión que puedan prever, ejecutar, corregir y mejorar cada uno de los procesos y actividades a realizar en una obra civil exitosa con adecuado aprovechamiento de recursos en el tiempo estipulado

REFERENTES BIBLIOGRAFICOS

Acosta, M. L. (2016). *PRINCIPIOS FUNDAMENTALES DEL KAIZEN*. Recuperado de: <https://prezi.com/ygnafjd4gbvy/principios-fundamentales-del-kaizen/>.
Alejandro, R. (2012). Obtenido de <https://repository.javeriana.edu.co/bitstream/handle/10554/41501/RiascosAlejandro2012I.pdf?sequence=35>
Arditi, D. &. (1997). *Total quality management in the construction process*.
Arditi, D., & Gunaydin, H. M. (1997). Total quality management in the construction process. *International Journal of Project Management*, 15(4), 235-243. doi:10.1016/S0263-7863(96)00076-2. *International Journal of Project Management*, 15(4), 235-243. doi:10.1016/S0263-7863(96)00076-2.
Arroyo Moya, L. M. (2016). *Evaluación de la aplicación de la teoría de principio de carga vertical de trabajo, para el mejoramiento de la productividad de los proyectos de obras civiles* (Doctoral dissertation, Ingeniería Civil).
Bente, S. B. (2012). *Collaborative enterprise architecture: enriching EA with lean, agile, and enterprise 2.0 practices*. Newnes. <https://books.google.com.co/books?hl=es&lr>

=&id=6JLpOM_DqNc&oi=fnd&pg=PP2&dq=Lean+Construction+Enter.

Bill, N. R. (2014). *The Project Manifesto*.

Estados Unidos de América: Ediciones Copyright by Prochain Solutions.

Buchtik, L. (2013). *Secrets to mastering the WBS in real world projects*. Pennsylvania, EE.UU: Project Management Institute Global Standard.

Cuadros Mejía, A. B. (2021). *Fallos en gerencia de proyectos: cinco casos de estudio en Colombia*. Colombia.

Díaz, H. P. (2014). *Filosofía Lean Construction para la gestión de proyectos de construcción*. Avances: Investigación en Ingeniería, 11(1), 32-53.

<https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=6684752>.

Dini, M. &. (2018). *MIPYMES en América Latina Un frágil desempeño y nuevos desafíos para las políticas de fomento*. Santiago de Chile: CEPAL.

Fernández. (2018). *La metodología Lean Startup: desarrollo y aplicación para el emprendimiento*.

Flyvbjerg, B. &. (2018). Do classics exist in megaproject management?. *International Journal of Project Management*, 334-341.

Gil, N. &. (2018). Polycentric organizing and performance. *A contingency model and evidence from megaproject planning in the UK*, 717-734.

Giménez Palavicini, Z. &. (2008). *Diagnóstico de la gestión de la construcción e implementación de la constructabilidad en empresas de obras civiles*. *Revista ingeniería de construcción*, 23(1), 04-17.

Gómez-Posada, L. F.-V. (2014). *Gestión de Proyectos con Teoría de Restricciones aplicada al área técnica de la Compañía Construcciones y Servicios SA*.

Gonçalves, F. A. (2012). *Engineering Innovative Practice in Managing Design*

- Projects. International Journal of Actor-Network Theory and Technological Innovation*. IJANTTI, 4(3), 13-23.
- González Urrego, H. A. (s.f.). *LA GESTIÓN DE PROYECTOS: APLICACIÓN EN EL ÁMBITO DE LA CONSTRUCCIÓN*.
- Guía del PMBOK 2017. (2017). Project Management. En *Project Management Institute, Inc, «Guía del PMBOK,» de La guía de los fundamentos para la dirección de proyectos (Guía del PMBOK)* (pág. 231). Newtown Square, Pennsylvania.
- Guía del PMBOX 2017. (2017). Project Management. En *Project Management Institute, «Guía del PMBOK,» de La guía de los fundamentos para la dirección de proyectos (Guía del PMBOK)* (pág. 173). Newtown square, Pennsylvania.
- Guía del PMBOX. (2017). Project Management. En *Project Management Institute, Inc, «Guía del PMBOK,» de La guía de los fundamentos para la dirección de proyectos* (pág. 129). Newtown Square, Pennsylvania.
- https://connectamericas.com/sites/default/files/articles_files/Guia_Practica%20PM4R_Agile_2022_0.pdf. (2022).
- <https://www.gestion.org/principios-del-metodo-de-las-5s/>). (s.f.). Obtenido de <https://www.gestion.org/principios-del-metodo-de-las-5s/>).
- <https://www.pmi.org/-/media/pmi/documents/public/pdf/about/annual-reports/pmi-annual-report-consolidated-financials-2013.pdf?v=dac03206-adec-43a0-87cf-98ea050138cc>.
- <https://es.statista.com/estadisticas/1122396/valor-industria-construccion-america-latina-pais/>
- Inc., P. M. (2013). *Fundamentos para la dirección de proyectos*. Pennsylvania, EE.UU:
- Project Management Institute Global Standard.
- Institute, (. I. (1993). *Preview of Constructability implementation*. Texas, Austin: Bureau of Engineering Research publication 34-2. The University of Texas, Austin.
- Javier, B. M. (2014). *Olvidate de lo urgente*. Santiago de Chile.: Ediciones Copyright.
- Koripadu, M. &. (2014). *Productivity Improvement by Applying DILO (Time and Motion) and Lean Principles*. Journal of Engineering Research and Applications, 4(3), 12-14. .
- LEACH, L. P. (2000). *Critical Chain Project Management*. 2ª edición, Artech House, Norwood, MA.
- NTC ISO, 3. (2011). *Gestión del riesgo. Principios y directrices*. BogotaColombia.
- Ortiz, E. F. (2018). *Estado del Arte de un Modelo para la evaluación integral de la gestión para las empresas del sector de la construcción en el Quindío*. Quindío: Revista Sinapsis, 10(1), 54-67), .
- PMBOK, G. d. (2013). *Una guía para la el conocimiento de la Dirección de Proyectos*. Estados Unidos de América.: 5ta edición. Project Management Institute.
- Pocock, J. B. (2006). *Constructability state of practice report*. Project Management Institute. (24 de Enero de 2019). Obtenido de <https://pmi.org.py/index.php/pmi/que-es-el-pmi>.
- Project Management Institute, I. 2. (2017). Project Management Institute, «Guía del PMBOK,» de La guía de los fundamentos para la dirección de proyectos (Guía del PMBOX). *Project Management Institute, Newtown Square, Pennsylvania 19073-3299 EE.UU*. Pennsylvania, EE.UU.

- Raúl, B. (2013). *Cadena de esfuerzos eficientes*. Montevideo Uruguay: manosanta desarrollo.
- Ries, E. (2012). *El método lean startup*. Barcelona : DEUSTO S.A. EDICIONES pág. 320.
- Romero, F. M. (2015). Fracaso empresarial de las pequeñas y medianas empresas (pymes) en Colombia. . *Suma de negocios*, 29-41.
- Salazar, C., Correa, R., & Barrio, H. (2017). Obtenido de <http://repository.unipiloto.edu.co/bitstream/handle/20.500.12277/9439/Trabajo%20de%20grado.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Sharma, M. (2011). *Mitigation of risk in construction: Strategies for reducing risk and maximizing profitability*. Bedford, USA: McGraw Hill Construction.
- Unir.Net. (22 de 09 de 2021). Obtenido de <https://www.unir.net/ingenieria/revista/metodologias-pmi/>
- Vera Cornejo, S. E. (2020). *Propuesta de indicadores Lean2Cradle® en fases de uso y deconstrucción (Master's thesis, Universitat Politècnica de Catalunya*. Catalunya: <https://upcommons.upc.edu/handle/2117/341616>).
- Villalba, J. (1999). *Menú Estratégico. El arte de la guerra competitiva*. Ediciones IESA. Caracas, Venezuela: Ediciones IESA.
- Walpole, R. y. (2000). *Probabilidad y Estadística*. México: McGrawHill. Cuarta edición.
-