

Trabajo de Grado en la Modalidad de **Proyecto Líder/ TESIS**

Código del Trabajo: **GP1**

Área del Trabajo: **Gestión De Proyectos**

Director: **Sebastián Cortés Mejía**

Desafíos y complejidades: Estrategias para la eficiencia en los proyectos de construcción de promotora Comercial De Inversiones S.A.S

Miguel Eduardo Jerez Villegas ^{1*}

¹ Alumno de la Carrera de Administración, Pontificia Universidad Javeriana, Bogotá, 110231, Colombia

* Correspondencia: jerez-m@javeriana.edu.co

Abstract:

The opportunities offered by the construction market, together with globalization, high competition, new technologies and increasing contractual requirements, pose significant challenges for construction companies. Efficient resource management, detailed planning, adaptability to changes and the application of technological innovations are crucial to overcome these challenges and ensure the successful execution of projects. In this context, **Promotora Comercial De Inversiones S.A.S.** faces multiple challenges such as delays, cost overruns, communication problems, among others, which may affect its reputation and the viability of projects. Therefore, the acquisition of innovative tools is proposed to improve efficiency in the management of design and execution of projects and thus address these problems effectively.

Keywords: Project management, Construction industry, BIM, Construction projects, Resource management, Planning, Efficiency, Construction challenges.

Resumen:

Las oportunidades que ofrece el mercado de la construcción, junto con la globalización, la alta competencia, las nuevas tecnologías y la creciente exigencia contractual, plantean desafíos significativos para las empresas constructoras. La gestión eficiente de recursos, la planificación detallada, la adaptabilidad a los cambios y la aplicación de innovaciones tecnológicas son cruciales para superar estos desafíos y garantizar el éxito en la ejecución de proyectos. En este contexto, la empresa **Promotora Comercial De Inversiones S.A.S.** enfrenta múltiples retos como retrasos, sobrecostos, problemas de comunicación, entre otros, que pueden afectar su reputación y la viabilidad de los proyectos. Por tanto, se propone la adquisición de herramientas innovadoras para mejorar la eficiencia en la gestión de diseño y ejecución de proyectos, para así abordar estos problemas de manera efectiva.

* Cita traducida por el autor

Palabras claves: Administración de proyectos, Industria de la construcción, BIM, Proyectos de construcción, Gestión de proyectos, Gestión de recursos, Planificación, Eficiencia, Desafíos en construcción.

1. INTRODUCCIÓN

El concepto de construcción implica complejidad, ya que abarca una gran mayoría de actividades económicas relacionadas con la planificación, diseño, ejecución, mantenimiento, renovación y obras de ingeniería. “La complejidad de un proyecto puede definirse como la existencia de muchas y variadas partes interrelacionadas y puede operarse en términos de diferenciación e interdependencia” (Baccarini, 1996)*, este concepto aplica para cualquier dimensión en la gestión de proyectos tal como sea su alcance, el tiempo, el costo, la calidad, los recursos, la comunicación, los riesgos, la adquisición, la tecnología, la sostenibilidad, entre otros. Esta industria de la construcción comprende una amplia gama de proyectos, desde viviendas de todas dimensiones, hasta edificios comerciales, institucionales, civiles y otros tipos de estructuras.

Esta industria se distingue por su naturaleza multidisciplinaria y colaborativa, involucrando a una gran variedad de stakeholders, desde arquitectos e ingenieros civiles, hasta contratistas, diseñadores, proveedores, patrocinadores, trabajadores y demás. Es así como la ejecución exitosa de los proyectos en este sector requiere la coordinación de estos actores, así como la aplicación de conocimientos técnicos, habilidades especializadas y tecnologías adecuadas. Además, su estrecha vinculación con otros sectores económicos como la inmobiliaria, la fabricación de materiales, la ingeniería y los servicios financieros la convierte en un motor clave de crecimiento y desarrollo. Por eso la construcción es uno de los sectores más importantes y dinámicos en la economía global, es fundamental en el desarrollo económico y social, creando infraestructura básica, generar empleo, atraer inversiones y mejorar la calidad de vida.

La construcción es una de las ramas más destacadas de la economía colombiana, demostrando su relevancia al representar el 17,6% del Producto Interno Bruto (PIB) del país (Bancolombia, 2023). Este sector ejerce un impacto significativo en la economía y los sectores financieros del país. Además de ser un importante generador de empleo, directo e indirecto, la construcción se ha destacado por su capacidad para impulsar el mercado laboral. Según el más reciente informe del DANE sobre empleo, las actividades de construcción generaron 1,61 millones de empleos en agosto de 2023, lo que equivale al 7% de la población ocupada (DANE, 2023).

De este modo, se ha consolidado como una industria líder en inversiones en el país, ofreciendo una vía segura para la generación de patrimonios. El aumento tanto de la inversión nacional como extranjera refleja la confianza en este sector, lo que a su vez contribuye al desarrollo económico y sostenible del país. Su constante actividad lo ha convertido como un sector estratégico para la exportación de materiales, aprovechando las capacidades de Colombia en este ámbito para diversificar su oferta exportable más allá de los productos mineros tradicionales. Esta expansión hacia los mercados internacionales consolida a Colombia como un actor relevante en el comercio global de materiales de construcción.

* Cita traducida por el autor

Las oportunidades que ofrece el mercado de la construcción, junto con la globalización, la alta competencia, las nuevas tecnologías y la creciente exigencia contractual, son factores que intensifican los desafíos que enfrentan las empresas constructoras en la ejecución de proyectos. La gestión eficiente de recursos, la planificación detallada, la adaptabilidad a los cambios y la aplicación de las últimas innovaciones tecnológicas, son aspectos críticos que se deben considerar para superar estos desafíos y garantizar el éxito en la construcción.

Las empresas constructoras y promotoras de proyectos inmobiliarios se enfrentan a estos desafíos, donde el control, la gestión y la administración eficaz, son fundamentales para tomar decisiones oportunas y acertadas. Estas decisiones permiten a las empresas crear productos de alta calidad, rentables y sostenibles, tanto en términos empresariales como en la cadena de valor. La capacidad de adaptación y gestión de proyectos es esencial para sobrevivir y prosperar en un entorno empresarial cada vez más competitivo

Tal es el caso de Promotora Comercial De Inversiones S.A.S, una firma en el sector inmobiliario y de construcción en Colombia. Dedicada a la estructuración, gerencia y desarrollo de proyectos inmobiliarios, generando valor agregado a sus clientes, empleados, proveedores e inversionistas. Con una trayectoria consolidada en el mercado, Promotora Comercial De Inversiones fundada desde 2009, se ha destacado por su enfoque en la excelencia en la gestión de proyectos y su capacidad para enfrentar y superar los desafíos del sector. A través de su compromiso ha logrado desarrollar una cartera diversificada de proyectos exitosos en varios puntos del país y que han marcado un impacto positivo en la comunidad y el mercado en general (Anexo N°1). Sin embargo, es importante reconocer que, a pesar de las fortalezas significativas que posee la empresa como su vasta experiencia en la industria, una red de contactos establecida y sólidos recursos y capacidades, también cuenta con debilidades y oportunidades de mejora que podrían estar contribuyendo a la falta de eficiencia en la gestión de diseño y ejecución de proyectos.

En este sentido, es importante considerar el proceso de transformación en la gestión de proyectos de la empresa, dado que permite conocer la estrategia, la estructuración y la capacidad de adaptación a la que se enfrenta en cada proyecto. La actividad de la empresa se desarrolla mediante un modelo de ciclo de vida acorde al proyecto que consta de diferentes etapas, las cuales se dividen generalmente en tres campos principales: obra negra, obra gris y obra blanca (Anexo N°2). Cada una de estas etapas implica una serie de actividades y componentes específicos acorde al proyecto. Este proceso de transformación, que implica la inversión de material, energía e información que se proyecta a mediano y largo plazo.

Por su parte, en las actividades previas y de obra negra, se llevan a cabo análisis de viabilidad, estudios de factibilidad, planificación preliminar, obtención de permisos y licencias, definición de roles y responsabilidades, y adjudicación de contratos. Esta etapa abarca desde el diseño de anteproyecto hasta el inicio de la ejecución del proyecto. "Algunos aspectos importantes de un proyecto, que deben tenerse en cuenta desde el principio (...) En tales circunstancias, la dirección pierde gran parte del control de un proyecto y nunca está del todo segura de sí sus objetivos se están alcanzando adecuadamente" (Kelley & Walker, 1959)*, una fase fundamental donde se gesta y se proyecta la construcción. Posteriormente, las actividades de obra gris están

* Cita traducida por el autor

relacionadas con la cimentación, la estructura, las instalaciones y las redes. Se centran en la creación de la estructura básica y los sistemas esenciales del edificio, lo que requiere una gran capacidad de coordinación y comunicación. Finalmente, en la obra blanca se ejecutan las actividades finales y de cierre, donde se completan los acabados, carpinterías, mobiliarios y equipamientos.

Es importante destacar que, a lo largo de todo el proceso de transformación es común que surjan modificaciones, cambios o reformulaciones los cuales no siempre son gestionados y atendidos de forma consistente. Durante los procesos que implican el desarrollo de proyectos, la empresa enfrenta diversos inconvenientes en algunas de estas etapas (Anexo N°3). Entre los principales obstáculos están los errores de diseño, que surgen por la falta de claridad en los requisitos del proyecto o por falta de especificaciones, que de cierta forma impactan sobre la complejidad de ejecución dificultando los procesos. Asimismo, los requerimientos del cliente son frecuentes y generan cambios significativos en el alcance o las especificaciones del proyecto, lo que afecta la planificación y la ejecución. Por último, surgen deficiencias en la coordinación y comunicación entre los diferentes actores involucrados en el proyecto lo que da lugar a retrasos, confusiones y malentendidos.

Estos desafíos y dificultades tienen impactos significativos durante la operación de la empresa. Los retrasos en el cronograma generan incumplimientos de plazos, lo que afecta la planificación general del proyecto para entregas y teniendo un mayor riesgo resultar en penalizaciones contractuales. “Los retrasos son costosos y a menudo dan lugar a disputas y reclamaciones, perjudican la viabilidad de los propietarios de los proyectos y retrasan el desarrollo de la industria de la construcción” (Odeh & Battaineh, 2002)*, Además, los problemas de coordinación y comunicación causan impactos en la productividad, interrumpiendo el flujo de trabajo y requiriendo tiempo adicional para la resolución de problemas.

Por estos factores se puede ver comprometida la relación con el cliente lo que provoca un deterioro, ya que afecta la satisfacción del cliente y la reputación de la empresa. Además, los errores y cambios no gestionados adecuadamente conducen a un aumento de los costos, debido a la necesidad de trabajo extra, materiales adicionales o retrabajos. Finalmente, existe un riesgo de reclamaciones legales por incumplimiento del contrato o defectos de construcción, lo que podría resultar en afecciones legales y daños a la reputación de la empresa.

Visto de esta forma, la complejidad inherente a la industria de la construcción, combinada con los desafíos externos del mercado y los importantes retos de la empresa Promotora Comercial De Inversiones, fundamenta la adquisición de nuevas herramientas o alternativas innovadoras que permitan implementar mejoras en la planificación, tanto en la gestión de diseño como en la ejecución y finalmente en la comunicación de los proyectos.

2. REVISIÓN DE LA LITERATURA

A lo largo de los años, la industria de la construcción ha enfrentado una serie de desafíos significativos derivados de diversos factores que influyen en su ejecución, lo que representa un reto fundamental en la gestión y desarrollo de proyectos para empresas como Promotora Comercial De

* Cita traducida por el autor

Inversiones. En efecto, la integración de factores como la coordinación, la comunicación y el control de proyectos de construcción requiere un gran compromiso para alcanzar una exitosa ejecución y resultado. Pues así lo propone el Project Management Institute (PMI, 2013) "el éxito de un proyecto debe medirse en términos de completar el proyecto dentro de las restricciones de alcance, tiempo, costo, calidad, recursos y riesgo, tal y cómo se aprobó por los directores del proyecto conjuntamente con la dirección general". Estos proporcionan la estructura y los procesos necesarios para llevar a cabo todas las actividades de manera eficiente, desde la primera etapa de concepción, hasta la entrega final de proyecto.

Uno de los componentes más importantes para determinar el éxito de un proyecto es el concepto de los factores críticos de éxito (CSF). Este concepto fue utilizado por primera vez por Rockart en 1982, quien se refirió a estos como áreas clave en las cuales la organización debe sobresalir para tener éxito en su industria o mercado específico. Haciendo especial énfasis en que son determinantes para la supervivencia y el rendimiento competitivo de una empresa. Identificar y comprender estos factores permite a las organizaciones enfocar sus recursos y esfuerzos en las áreas más importantes para lograr sus objetivos estratégicos.

Con referencia a lo anterior, Albert Chan, David Scott y Ada Chan, proponen un nuevo marco conceptual para los factores que afectan el éxito del proyecto (Anexo N°4). En primer lugar, se encuentran los factores relacionados con el proyecto, que abarcan características como el tipo, la naturaleza del proyecto, el número de pisos, la complejidad y el tamaño del proyecto. En segundo lugar, están los factores relacionados con las adquisiciones, que se centran en el alcance de la contratación y los parámetros dentro de los cuales se realiza la adquisición o adjudicación de la construcción.

Tercero, los factores de gestión de proyectos incluyen los mecanismos de control, las capacidades de retroalimentación, la resolución de problemas, la habilidad de coordinación y comunicación, la efectividad en la toma de decisiones, el monitoreo, la estructura organizativa, el plan y cronograma, entre otros aspectos clave. En cuarto lugar, se encuentran los factores relacionados con los stakeholders, que incluyen al gerente de proyecto, el cliente, el diseñador, el contratista, entre otros actores relevantes. Por último, están los factores externos, que abordan todas las influencias externas en el proceso de construcción, como los aspectos sociales, políticos, económicos y técnicos.

Considerando cada uno de los factores críticos de éxito en el contexto específico de un proyecto y las interrelaciones que estos implican, la identificación de esta información se convierte en un recurso invaluable para implementar estrategias que conduzcan a la medición de las variables de éxito del proyecto. No solo permite una comprensión más profunda de los requisitos y necesidades del proyecto, sino que también facilita la toma de decisiones informadas en todas las etapas del proceso.

La identificación de los CSF puede influir en la selección de los miembros del equipo del proyecto, es decir, el talento humano, para así poder asignar roles y responsabilidades de manera

efectiva, teniendo en cuenta las habilidades y competencias necesarias para abordar las implicaciones específicos del proyecto.

Uno de los beneficios más significativos de identificar los CSF es la capacidad de pronosticar el nivel de desempeño del proyecto antes de su inicio. El éxito del proyecto dependerá de la complejidad y el conocimiento que se tenga de este. "El proyecto se ejecutará con más éxito si la complejidad del proyecto es baja; si el proyecto tiene una duración más corta; si las acciones generales de gestión son eficaces; si el proyecto está financiado por un cliente privado y con experiencia; si el cliente es competente en la preparación del informe del proyecto y en la toma de decisiones; si los jefes de equipo del proyecto son competentes y tienen experiencia; y si el proyecto se ejecuta en un entorno estable con tecnología desarrollada junto con una estructura organizativa adecuada" (Chan et al., 2004)*.

Al comprender los factores que tienen el mayor impacto en el éxito del proyecto, los equipos de gestión pueden anticipar posibles desafíos, identificar áreas de riesgo y desarrollar estrategias de mitigación adecuadas. Esto no solo aumenta las probabilidades de éxito del proyecto, sino que también proporciona una mayor confianza a todas las partes interesadas involucradas en el proyecto.

En este sentido, los proyectos de construcción no son ajenos a los sistemas de calidad, costos, comunicaciones, tiempos, seguridad y riesgos. Todos estos se integran y articulan de acuerdo con el alcance del proyecto, definiendo los parámetros básicos estratégicos y técnicos. "Los proyectos son tareas ... complejas; por lo tanto, los jefes de proyecto deben ser necesariamente muy conscientes del problema de la integración de sus proyectos o incluso, en algunos casos, estar completamente preocupados por él" (Baccarini, 1996)*, la integración es la razón de ser y la función esencial de la gestión de proyectos. Esto incluye la asignación adecuada de recursos presupuestados, la planificación detallada de las actividades, la supervisión en la ejecución del trabajo, la comunicación efectiva con todas las partes interesadas y la gestión de los riesgos y cambios que puedan surgir durante el desarrollo.

Dentro de este orden de ideas, la asignación adecuada de recursos presupuestados consta de distribuir de manera eficiente y efectiva los recursos financieros disponibles para las actividades planificadas. No solo se limita a considerar factores económicos, sino que también incluye la asignación de un recurso elemental, el tiempo. De esta manera podemos referirnos al modelo de gestión de proyectos por cadena crítica (Critical Chain) el cual se basa en la identificación y gestión de las restricciones o "cadenas críticas" que afectan la duración total del proyecto. Operando de forma que se identifiquen y proteja la "cadena crítica", se eliminen o mitiguen las interrupciones, y de esta manera asignar recursos de manera flexible para maximizar la eficiencia y minimizar los tiempos de espera implementando buffers. Esta práctica está relacionada con la planificación y la priorización, y con la estimación precisa de costos, riesgos y tiempos (Anexo N°5). A través de esta proyección, se realiza un seguimiento y un control de cada etapa del proyecto, garantizando el cumplimiento del presupuesto establecido y los plazos previstos.

* Cita traducida por el autor

De hecho, como consecuencia de esta interrelación de factores se originó el método de la ruta crítica, o CPM, es una técnica de modelado de proyectos. Creada a partir de la necesidad de agilizar proyectos complejos durante la década de 1950. El CPM fue utilizado por primera vez por la Corporación DuPont y Remington Rand Univac para mantenimiento de plantas y proyectos de construcción. Este método resultó invaluable para gestionar proyectos multifacéticos con actividades interdependientes y ha sido un pilar en la gestión de proyectos operando tres elementos esenciales, las actividades, la duración de cada una y las dependencias.

Por su parte, la planificación detallada de las actividades implica desarrollar un cronograma exhaustivo que identifica todas las tareas necesarias para completar el proyecto satisfactoriamente. Se desglosan y especifican cada una de las actividades en relación costo-tiempo y evaluar dependencias entre las actividades, para definir claramente los hitos y entregables importantes. Además, se considera posibles riesgos y contingencias, así como también la secuencia lógica y óptima de las actividades para optimizar el uso de los recursos y minimizar los retrasos.

Ahora bien, la supervisión en la ejecución del trabajo se basa en monitorear y controlar de manera continua y activa el progreso, verificando cumplimiento de los estándares establecidos previamente, normalmente se lleva a cabo tal como se ilustra en el (Anexo N^o6). Trata de identificar posibles desviaciones o deficiencias en el trabajo, y tomar medidas correctivas oportunas para mantener el proyecto en curso y lograr los objetivos y metas planteadas.

Simultáneamente, la comunicación efectiva con todas las partes interesadas radica en establecer canales de comunicación claros y abiertos, para coordinar y compartir información relevante de manera oportuna, asegurando que todos estén al tanto de los cambios en los planes, cronogramas, presupuestos y cualquier otro aspecto importante del proyecto. Busca garantizar la alineación de objetivos, minimizar malentendidos y asegurar que el proyecto avance de manera fluida evitando contratiempos. Según Bresnen & Marshall, (2000) "la cultura de la confrontación, endémica en el sector, ha dado lugar al desarrollo de procesos empresariales ineficaces que repercuten, en forma de gastos generales, en los costes totales de los proyectos" *. En este sentido, se requiere un mayor cuidado cuando se trata de comunicación y confrontación entre partes interesadas.

No obstante, la gestión de los riesgos y cambios en la construcción es objeto de atención debido a la variedad de situaciones que pueden surgir. Entendido el riesgo como una exposición a pérdidas o ganancias económicas que surgen de su participación en el desarrollo. "Riesgo en relación con la construcción como variable en el proceso de un proyecto de construcción cuya variación provoca incertidumbre en cuanto al coste final, la duración y la calidad del proyecto" (Akintoye & MacLeod, 1997)*. Naturalmente esta gestión se enfoca en identificar, evaluar y mitigar los riesgos potenciales y los cambios que puedan surgir.

El objeto principal de este es anticiparse a posibles contratiempos o factores contraproducentes que puedan afectar el desarrollo del proyecto y tomar medidas preventivas para minimizar su impacto. "Es evidente que el éxito de la gestión de riesgos debe determinarse en términos de eficacia y no de mera eficiencia, ya que la finalidad misma de la gestión de riesgos es

* Cita traducida por el autor

maximizar la consecución de los objetivos (Hillson & Murray-Webster, 2017)*. La importancia de identificar y gestionar proactivamente los riesgos potenciales es que pueden afectar el éxito del proyecto.

Sin duda, la eficiencia en la gestión de proyectos de construcción es de vital importancia para reducir reprocesos, sobrecostos y atrasos en los tiempos del proyecto. Una gestión eficaz no solo garantiza la entrega oportuna del proyecto, sino que también contribuye a optimizar y maximizar la utilización de los recursos disponibles y a mantener la satisfacción de stakeholders involucrados con el proyecto.

En relación con la problemática, los proyectos de construcción dependen también de la combinación de actividades interorganizaciones que concentran múltiples variables. Es aquí donde los comportamientos del mercado influyen en cómo se ejecutan las actividades de las empresas. En un entorno tan dinámico y competitivo, la capacidad de adaptación y respuesta rápida a las demandas del mercado es esencial para el éxito empresarial.

Es así como la gestión de la innovación se convierte en el proceso mediante el cual se diseña y coordinan las actividades relacionadas con la generación, implementación y difusión de nuevas ideas, procesos o modelos de negocio para obtener ventajas y mejoras en el desempeño. En este sentido se debe analizar en el contexto de la organización de las empresas frente a sus capacidades de respuesta asociadas con su negocio.

La innovación se convierte así en un elemento clave para mantener la relevancia y competitividad en un mercado en constante evolución. Aquellas empresas que logran innovar en sus procesos, productos o servicios están mejor posicionadas para satisfacer las necesidades cambiantes de los clientes, anticiparse a las tendencias del mercado y diferenciarse de la competencia. De igual forma, la innovación no solo se considera como una estrategia empresarial, sino como una necesidad imperativa para permanecer en el mercado y alcanzar el éxito a largo plazo.

En las últimas décadas, diferentes industrias han experimentado cambios significativos impulsados por la implementación de nuevas tecnologías e innovaciones. Han llevado a la adopción de nuevos mecanismos y tecnologías emergentes. La industria de la construcción no es la excepción, los avances del mundo digital, la realidad virtual y aumentada, la inteligencia artificial, la construcción con impresión 3D, la domótica, entre otros conceptos, han revolucionado en parte la forma en que se planifican, diseñan y ejecutan los proyectos de construcción.

Si bien es cierto, existe una disrupción en la industria tradicional de la construcción frente a la implementación de nuevas tecnologías. Esto se refiere a un cambio significativo o una interrupción abrupta en los métodos, procesos y prácticas establecidas que han sido la norma durante mucho tiempo. “Los tratamientos tradicionales del comportamiento, desde la gestión de proyectos hasta las teorías basadas en los recursos, no disponen del equipo metodológico necesario para explorar la dinámica particular de la innovación en las empresas basadas en proyectos, porque no logran establecer un vínculo entre los procesos del proyecto y los de la empresa” (Gann & Salter,

* Cita traducida por el autor

2000)*. Esto ocurre cuando la implementación de nuevas tecnologías o enfoques innovadores transforma radicalmente la forma en que se llevan a cabo las actividades, cambiando fundamentalmente la forma en que se concibe un proyecto, alterando así el panorama de la industria y creando nuevas dinámicas y desafíos para las empresas del sector que pueden estar o no preparadas para afrontar el cambio. Para esto se estructura sistemas de gestión de cambios que puedan contribuir a una implementación efectiva y reducir la resistencia de nuevas tecnologías.

Si bien es clave establecer un flujo de datos integrado entre el nuevo software y los sistemas existentes, para garantizar una colaboración eficiente entre los equipos y una gestión coherente de la información en toda la empresa. Ahora, esta gestión del cambio hacia estas nuevas herramientas no es desconocida y, de hecho, se está volviendo cada vez más común en el medio. Esto abre la puerta a una era de eficiencia, precisión y colaboración en la industria de la construcción, donde los proyectos se ejecutan con mayor rapidez, se reducen los costos y se mejoran los resultados finales.

Una de las innovaciones en la industria de la construcción e infraestructura que más ha impactado es la metodología BIM (Building Information Modeling). Este concepto se planteó por primera vez en 1974 por Charles Eastman, quien sentó las bases de un sistema de información para la descripción de edificaciones. Esta surge como una respuesta a la necesidad de mejorar la eficiencia y la calidad en los proyectos de construcción.

BIM es un enfoque colaborativo basado en la creación y gestión de información digital de un edificio a lo largo de su ciclo de vida, desde su concepción hasta su entrega. Esta metodología revolucionaria permite crear modelos virtuales tridimensionales que integran información detallada sobre las características físicas y funcionales de cada aspecto del proyecto, incluyendo geometría, relaciones espaciales, componentes estructurales, sistemas MEP (mecánicos, eléctricos y de plomería), acabados, costos, tiempos y programación.

Los modelos BIM proporcionan una representación digital completa y precisa del proyecto, lo que facilita la visualización, la simulación y el análisis de diferentes escenarios antes de la construcción. Convirtiéndose en una herramienta cada vez más aceptada en el mercado, llega catalizar la complejidad de los proyectos facilitando la planificación, la gestión y la comunicación. Ha transformado la forma en que se planifican, diseñan, construyen y gestionan los proyectos, permitiendo una mejor coordinación entre los diferentes equipos. Así mismo, permite detectar y resolver conflictos en el diseño, mejorar la coordinación entre los grupos de trabajo, optimizar la planificación y el control del proyecto, para reducir los errores y retrabajos durante la construcción.

Uno de los puntos fundamentales es que fomenta la colaboración entre los stakeholders, al proporcionar una plataforma centralizada para compartir información y trabajar de manera coordinada. “La implantación de BIM tiene importantes repercusiones organizativas en todas las fases del proceso de construcción. (...) que la colaboración de las partes interesadas amplía los límites organizativos, lo que mejora el rendimiento de la organización del proyecto durante el proceso de diseño y construcción” (Eadie et al., 2013)*. Esto contribuye a una toma de decisiones más informada, a la mejora de la comunicación y la transparencia, y a la optimización de los recursos.

* Cita traducida por el autor

La integración de sistemas de información y software en gestión de proyectos ha facilitado la colaboración entre equipos multidisciplinarios y ha mejorado la comunicación entre todas las partes que desarrollan y ejecutan labores dependientes e independientes frente a un proyecto. “El rendimiento, en términos de coste, tiempo, calidad, edificabilidad, adecuación a los fines y toda una serie de criterios, puede mejorar drásticamente si los participantes adoptan un enfoque más colaborativo” (Bresnen & Marshall, 2000)*. Estos modelos de cooperación en el manejo de información, permite a cada stakeholder que cumpla con sus objetivos en el proyecto de manera efectiva y eficiente, al mismo tiempo que logra los objetivos del proyecto en conjunto, esto sugiere una mayor productividad, rendimiento y una reducción de sobrecostos.

La participación conjunta lleva a mejor desempeño y una estabilidad de carga de trabajo. “En particular, la participación temprana de los contratistas en la fase de diseño puede contribuir a la constructibilidad y a maximizar la ingeniería de valor, mejorando así tanto los costes como los plazos” (Bresnen & Marshall, 2000)*. En este sentido se obtiene beneficios para el proyecto cuando hay un desarrollo conjunto de una labor específica, esto optimiza la curva de aprendizaje. Atender el aprendizaje y mejora continua contribuye a mejores resultados, teniendo un impacto positivo no solo en la satisfacción del cliente como también en una mayor adaptabilidad a las demandas cambiantes del mercado.

Dentro los mecanismos colaborativos existe una mayor evolución y desarrollo a nivel empresarial. “La mejor manera de entender la asociación o el aumento de la colaboración es avanzar en una o varias iniciativas interrelacionadas de cambio técnico y organizativo” (Bresnen & Marshall, 2000)*, el manejo de información de forma ecuánime es tendencia y gracias al uso de herramientas que facilitan estos procesos permite una gestión más flexible, que responda adecuadamente a los cambios o imprevistos que se presenten.

Implementar medios de comunicación, cooperación y control de manera efectiva, puede requerir algo más que la creación de equipos de proyectos debe estar ligado a las técnicas apropiadas y herramientas contemporáneas para obtener una mejora en cada una de las etapas y así generar impactos significativos en los resultados. “Se ha considerado que la significación del coste de implantación de BIM en términos de recursos y formación actúa como una barrera sustancial dentro del sector de la construcción” (Eadie et al., 2013)*. Si bien la implementación de estos sistemas puede representar una inversión importante, son metodologías que en relación costo-beneficio son alternativas interesantes que cada vez ha generado más oportunidad de crecimiento y desarrollo para empresas de diferentes escalas.

Cabe considerar, que el uso de este tipo de metodologías permite recopilar una gran cantidad de datos e información mediante sistema creado para tal propósito. A diferencia de la industria tradicional de la construcción, la recopilación de estos datos puede representar una gran complejidad dado a la dispersión de la información y el esfuerzo que requiere tener acceso a estos. “En muchas circunstancias, la aplicación de estas herramientas puede no dar resultados satisfactorios debido a lo incompleto de los datos de riesgo o al alto nivel de incertidumbre que entrañan los datos de riesgo disponibles” (Zeng et al., 2007)*. De acuerdo con esto, BIM proporciona un marco digital para la gestión un proyecto, lo que conduce a una mayor facilidad y eficiencia,

* Cita traducida por el autor

calidad y sostenibilidad en toda la cadena de valor. De esta forma podemos relacionarlo con el modelo de gestión de proyectos basada en el valor (value-based project management) dado a que este se centra en identificar y priorizar las actividades y entregables que generan mayor valor para el cliente. Pues se enfoca en maximizar el retorno de la inversión y cumplir con las expectativas de los stakeholders, al tiempo que se minimizan los desperdicios y se optimizan los recursos.

Visto de esta forma, estos datos generados por BIM pueden utilizarse como entrada para calcular y monitorear el desempeño de un proyecto. Si bien existen diversos métodos de evaluación como el análisis de árbol de fallas, el análisis de árbol de eventos, el análisis de Monte Carlo, la planificación de escenarios, el análisis de sensibilidad, generalmente en la construcción, se utilizan los indicadores clave de desempeño (KPI). Es así como resulta necesario medir todos los beneficios de BIM a lo largo del ciclo de vida del proyecto para garantizar que se pueda lograr una mejora continua. “Proporcionan un marco útil para medir y comparar el rendimiento de los proyectos en futuros estudios. También proporcionan a los directores de proyecto, clientes y otras partes interesadas información útil para ejecutar un proyecto con éxito” (Chan & Chan, 2004).

El propósito de los Indicadores Clave de Desempeño (KPI) es la evaluación del rendimiento tanto a nivel organizacional como en proyectos específicos dentro de la industria de la construcción. Estos indicadores, centrados en aspectos críticos de los datos obtenidos, permiten una medición objetiva y subjetiva del desempeño en diferentes áreas clave.

Según Chan & Chan, (2004) el diseño de este debe contemplar factores tanto objetivo como subjetivos para medir el desempeño (Anexo N°7). En la parte objetiva, se utilizan fórmulas matemáticas que abordan aspectos como el tiempo, costo, valor, seguridad y desempeño ambiental, proporcionando una evaluación cuantitativa del proyecto. Por otro lado, en la parte subjetiva se incluyen aspectos como la calidad, funcionalidad de la edificación y nivel de satisfacción de los stakeholders, lo que permite una evaluación más cualitativa y centrada en la experiencia del cliente y otras partes interesadas.

Vale resaltar que estos indicadores deben diseñarse y articularse con la metodología empleada para adaptarse a las necesidades específicas de cada proyecto de construcción. Además, se garantiza que la recopilación de información sea lo más sencilla y precisa posible, para evaluar frente a los indicadores planteados. Así como los proyectos de construcción pueden estar sujetos a cambios durante su desarrollo, los KPI también pueden ser modificados o ajustados según sea necesario para reflejar con precisión el progreso y el desempeño del proyecto en curso.

Una forma de ilustrar esta relación sería analizar los KPI relacionados con el tiempo, los cuales podrían medir la eficiencia en la programación y ejecución de actividades de construcción, utilizando la información de programación generada por BIM para comparar los hitos planificados con los reales. Al igual que los KPI de costo podrían evaluar la precisión de los presupuestos y estimaciones de costos, utilizando la información de costos generada por la metodología, para comparar los costos planificados con los reales.

En conjunto, la gestión eficaz de proyectos de construcción se fundamenta en la comprensión y la integración de múltiples elementos clave. Teniendo una fuente centralizada de información actualizada y precisa sobre el proyecto, articulada con los indicadores de desempeño y medidas de valoración, establecen una facilidad en la recopilación, el análisis y la presentación de datos, de tal manera que puedan contribuir la interrelación entre elementos para la mejora en la toma de decisiones y el fortalecimiento de la gestión de proyectos al optimizar su eficiencia, la reducción de riesgos y maximizar los beneficios.

3. OBJETIVOS

Objetivo General:

Presentar una estrategia para mejorar la eficiencia en la gestión de diseño y ejecución de proyectos de construcción de Promotora Comercial De Inversiones S.A.S mediante la adquisición de herramientas innovadoras, para reducir reprocesos, sobrecostos y atrasos en los tiempos de proyectos.

Objetivos Específicos:

1. Planificación:

- Exponer mecanismos de planificación y seguimiento para monitorear el progreso y detectar posibles desviaciones en el cronograma.
- Plantear herramientas innovadoras de planificación, como softwares de gestión de proyectos, para mejorar la programación y asignación de recursos.

2. Gestión Eficaz del Diseño y Ejecución:

- Formular posibles técnicas de gestión de cambio y mejores prácticas para mejorar la eficiencia y la precisión en la ejecución del trabajo.
- Presentar la implementación de procesos e indicadores de revisión continua del diseño y la ejecución para identificar oportunidades de mejora y reducir los reprocesos.

3. Comunicación Efectiva con los Stakeholders:

- Incentivar canales de comunicación claros y abiertos con todos los stakeholders involucrados, incluyendo clientes, contratistas, subcontratistas, autoridades reguladoras y equipos internos.
- Fomentar la colaboración y la retroalimentación entre todas las partes interesadas para identificar y abordar de manera proactiva los desafíos y las oportunidades durante todo el ciclo de vida de los proyectos.

4. METODOLOGÍA

Como propósito subyacente de esta investigación es entender la complejidad de la gestión de proyectos y lo que implica aplicar herramientas que contribuyan a la eficiencia de estos procesos. Como objeto de esta investigación es proporcionar a Promotora Comercial De Inversiones una guía para mejorar su gestión de proyectos de construcción, aprovechando las tendencias y herramientas prácticas disponibles en la industria. Para lograr este propósito, se aplicará un enfoque de investigación causal de carácter mixto. Este enfoque permitirá explorar y comprender en profundidad el impacto de la introducción de herramientas tecnológicas en la eficiencia de la gestión de proyectos de construcción. Se busca determinar cómo la adopción de estas herramientas afecta la productividad, la calidad y los costos asociados con la ejecución de proyectos. En última instancia, esta investigación proporcionará a la empresa información valiosa para tomar decisiones informadas sobre la implementación de tecnologías en su gestión de proyectos de construcción.

Para contribuir en la mejora de la eficiencia en la gestión de diseño y ejecución de proyectos de construcción de Promotora Comercial De Inversiones S.A.S, es importante establecer mecanismos sólidos de planificación y seguimiento que permitan monitorear el progreso de los proyectos para la detección de posibles desviaciones en los cronogramas a tiempo. De esta manera, la introducción de la planificación detallada es el primer mecanismo clave en la evaluación y planificación del ciclo de vida del proyecto, esta debe involucrar la identificación de las actividades necesarias, desde la adquisición de documentos hasta la contratación de mano de obra y materiales para desarrollar un proyecto. Al igual que la asignación de recursos y la secuenciación de las tareas.

Esta es la hoja de ruta que guiará todas las actividades en el ciclo de vida del proyecto que se esté trabajando. Para esto se debe contemplar y tener total claridad sobre el análisis exhaustivo de viabilidad y los objetivos a corto, medio y largo plazo. Especificar las actividades, identificando cada una según su grado de prioridad. Esto permite una mejor estimación de los recursos que se necesitan para cada una y el tiempo que requiere, incluyendo a profundidad la información, la energía y el material necesario. Luego se establece dentro de un orden la secuenciación de tareas, sumado a la dependencia de estas y así lograr identificar puntos en donde se puedan evitar cuellos de botella y optimizar la ejecución, constituyendo estos como puntos de monitoreo y control. Teniendo estos puntos se procede hacer el cronograma que muestre la secuencia y duración de cada actividad, incluyendo los hitos claves, fechas límites y entregas con las que se pueda medir el progreso. Algunos ejemplos de hitos clave en proyectos de construcción pueden ser la aprobación de planos por parte de autoridades reguladoras, inicio y finalización de cada etapa, inspecciones e interventorías, muestras y pruebas de laboratorios, entre otras.

Para lograr registrar estos mecanismos, se incorporan a la operación de la empresa herramientas de gestión que incluyen softwares o programas para proyectos de construcción, como Modelos de Información para la Construcción (BIM), que permiten crear diagramas, tipo Gantt por

ejemplo, y cruzar con el establecimiento de hitos y asignación de recursos. Estos sistemas monitorean continuamente el progreso del proyecto, identificar patrones de rendimiento, predecir posibles desviaciones en el cronograma o el presupuesto. Así, estas herramientas dan una visión del estado actual del proyecto y permite a los gerentes identificar rápidamente imprevisto dentro del plan original. Para correcta planificación los mecanismos de seguimiento se ajustan en tiempo real para mayor control llevándose a cabo en comités o juntas regulares para la verificación y toma de decisión sobre el cumplimiento.

Para la selección del software adecuado se comienza con una investigación exhaustiva de las opciones disponibles en el mercado con las cuales la empresa posea cierta compatibilidad. Programas como Autodesk Revit, ArchiCAD y Bentley AECOsim Building Designer, son ejemplos con los que la empresa puede tener afinidad ya que existe cierta compatibilidad con los modelos preexistentes con los que opera. No obstante, se hace el análisis correspondiente de los beneficios que estas herramientas me pueden generar, sumado a la evaluación del retorno sobre la inversión (ROI) esperada para determinar el grado de valor del software le proporciona a la empresa.

Como se mencionó anteriormente, esta metodología se caracteriza por mejorar la eficiencia y la calidad obtenida frente a su incorporación. Se usa para crear y administrar datos durante el proceso de diseño, construcción y operaciones. Integra datos multidisciplinares para crear representaciones digitales detalladas que se administran en una plataforma abierta en la nube a fin de permitir la colaboración en tiempo real. Y a partir de todo esto generar automáticamente planos, listas de materiales, especificaciones técnicas y otros documentos necesarios para la construcción y la gestión del proyecto. Esto garantiza la consistencia y precisión de la documentación, reduciendo el riesgo de errores y retrabajos durante la construcción.

Con el fin de incorporar esta estrategia en Promotora Comercial De Inversiones, se construye las técnicas de gestión de cambio y se adoptan las prácticas que permitan una transición fluida hacia estas nuevas herramientas y procesos innovadores, esto significa varios pasos claves. Para esto se identifican los cambios potenciales y se evalúa el impacto que pueden tener dentro de este plan de implementación, para así lograr establecer los recursos que implica, la definición de roles y programar tareas a desarrollar. Dentro de todo el proceso se fortalece cada punto empezando por la promoción de una cultura de cambio y adaptabilidad, el reconocimiento del cambio, la evaluación, la implementación y mejora continua desde el aprendizaje que este genere (Anexo 8).

Importante recalcar la recopilación de información y la captación de datos para generar retroalimentaciones. Mediante los puntos de control destinados en el plan de seguimiento, se llevarán a cabo las valoraciones de desempeño. Para facilitar el proceso de revisión, se desarrolla con la implementación de indicadores clave de desempeño para evaluar el rendimiento de cada etapa y así tener un panorama donde se identifique fortalezas y debilidades y crear tácticas de mejora.

Estos KPI son las métricas cuantitativas y cualitativas que muestran el progreso hacia los objetivos establecidos tanto en el proyecto como en la empresa. Estos valorarían desde el cronograma, el porcentaje de completitud de las actividades, la frecuencia de reprogramación de

tareas, la frecuencia de errores detectados, el tiempo promedio de respuesta para resolver problemas, el porcentaje de cumplimiento de los estándares de calidad, el uso eficiente de recursos, la satisfacción del cliente, el compromiso y motivación del equipo, niveles de facturación entre otros.

Implementar estos procesos e indicadores no solo permite identificar oportunidades de mejora y reducir los reprocesos, sino que también fomenta un ambiente de aprendizaje y mejora continua en la empresa. Al analizar de manera regular el desempeño con el que se están ejecutando las actividades y tomar medidas proactivas para abordar cualquier problema, Promotora Comercial De Inversiones optimizará la eficiencia en la gestión de proyectos de construcción y lograr resultados exitosos de manera consistente.

Como ultimo objetivo de este proceso de mejora se procede a instaurar los canales de comunicación para los stakeholders con el incentivo de contribuir a las labores colaborativas, el aumento de la transparencia y la reducción de errores.

Los posibles canales de comunicación varían desde reuniones presenciales y videoconferencias hasta el uso de plataformas en línea y herramientas de gestión de proyectos colaborativas. Mediante la tecnología BIM se facilita los canales de comunicación de los stakeholders al proporcionar una plataforma centralizada para la visualización, colaboración, comunicación visual, análisis y documentación del proyecto. Esto facilita la comunicación y la comprensión entre los diferentes equipos, lo que conduce a una ejecución más eficiente, rápida y exitosa del proyecto.

En lo esencial, se debe poner en práctica protocolos y estándares que rijan la gestión de los proyectos. Tal es el caso como creación de plantillas de proyectos y la definición de flujos de trabajo estandarizados para garantizar la consistencia y la calidad en todos los proyectos acorde a la experiencia de la empresa.

Como se ha venido planteando, la metodología se relaciona estrechamente con la colaboración, la comunicación efectiva y la retroalimentación continua. BIM es mucho más que una simple tecnología o software, es un enfoque integral para la gestión de proyectos. En este sentido, es importante la participación activa en el proceso de la implementación de esta estrategia, promover espacios colaborativos donde los diferentes actores puedan interactuar, compartir ideas y experiencias de manera abierta y constructiva. Al involucrar a los miembros del equipo en la toma de decisiones y en la identificación de oportunidades de mejora, se fomenta un sentido de propiedad y compromiso con el cambio.

Para culminar todo este proceso de implementación y garantizar un cierre efectivo del proyecto, se contempla la revisión post-proyecto, donde se recopilen lecciones aprendidas y se apliquen en proyectos futuros. Estos procesos permiten identificar las prácticas exitosas, así como los errores y problemas encontrados durante la ejecución del proyecto, y utilizar esta información para mejorar los procesos, procedimientos y estrategias en proyectos posteriores a largo plazo.

Lo que se busca es fortalecer la capacidad de adaptación y aprendizaje del equipo, lo que contribuye al éxito y la eficiencia en la gestión de proyectos de construcción. La retroalimentación

proporciona información valiosa sobre el desempeño de la empresa, y permite identificar áreas de mejora y ofrece oportunidades de optimización que pueden ayudar a maximizar la eficiencia y la calidad del trabajo realizado.

Al adoptar esta estructura, la empresa comienza a potenciar su capacidad para gestionar proyectos de manera efectiva y alcanzar sus metas con mayor consistencia y éxito. A través de un enfoque orientado a resultados, BIM busca optimizar la planificación, ejecución y seguimiento de proyectos, mejorando así su efectividad y eficiencia. De esta manera, se vuelve imperativo la implementación de herramientas y alternativas que Promotora Comercial De Inversiones adopte para mejorar la eficiencia en la gestión de proyectos, y estar a la vanguardia del mercado.

5. RESULTADOS

Objetivo específico 1:

Para lograr constatar el objetivo de mejorar la eficiencia en la gestión de diseño y ejecución de proyectos, es importante aclarar que los mecanismos de planificación son una parte fundamental de gestación de proyecto, donde cada decisión concibe un mayor riesgo e impacto en el éxito de este. Es por esto que, como parte inicial de este proceso, la planificación detallada y claridad en cada etapa del proyecto es clave.

Centrarnos en la mitigación de los errores en la planificación y el diseño. Pues con esta metodología obtenemos una mayor claridad y precisión en la planificación, mejorando visualización y simulación del proyecto durante esta etapa, lo que facilita la identificación temprana de conflictos reduciendo la desviación en los cronogramas, al igual que la optimización del diseño para mejorar la eficiencia y reducir tanto los costos, como los reprocesos.

La instauración de esta metodología no solo dicta información de cuando, sino de quien es la responsabilidad de ejecutar. Pues, así se indican los compromisos específicos en función de habilidades y experiencias. Agregando las líneas de comunicación estipuladas y la coordinación que asegure el cumplimiento de plazos y objetivos del proyecto.

La identificación y gestión de restricciones determinan las actividades críticas que se deben evaluar para optimizar los recursos y reducir los tiempos de entrega. Partiendo del modelo (Critical Chain) se establecen seguimientos regulares del proyecto, diferentes a los comités de obra, donde se revisen los avances de las actividades, se discuten posibles problemas o riesgos y se toman medidas correctivas en los casos necesarios. Estas reuniones permiten una comunicación efectiva entre todos los miembros del equipo del proyecto y los stakeholders relevantes, garantizando una comprensión compartida del progreso y los desafíos del proyecto.

La aplicación de mecanismos sólidos de planificación y seguimiento se alinea con los principios de la gestión de proyectos, puesto a que son fundamentales para el éxito. Además, la

introducción de herramientas de gestión de proyectos, como el uso BIM, refleja la complejidad de los proyectos de construcción donde se enfatiza la importancia de la integración y la coordinación. Es por eso por lo que se formula que la implementación de Modelos de Información para la Construcción, es una alternativa innovadora centrada en la planificación colaborativa y práctica para gestionar proyectos. Inicia con la creación del modelo del proyecto que incorpore todos los elementos del proyecto, para luego hacer la asignación de propiedades con información detallada de cada elemento del modelo, como dimensiones, materiales, costos, tiempos de entrega, y cualquier información relevante. Con referencia a lo anterior, esta información se puede extraer automáticamente del modelo y utilizarse para diversas finalidades, como estimación de costos, planificación de recursos, y programación de actividades.

De esta forma Promotora Comercial De Inversiones puede hacer análisis de costos y presupuestos mediante la asociación de información, y tomar decisiones de acuerdo con el desarrollo. Y como producto generar automáticamente planos, listas de materiales, especificaciones técnicas y otros documentos necesarios para la construcción y la gestión del proyecto. Esto garantiza la consistencia y precisión de la documentación, reduciendo el riesgo de errores y retrabajos durante la construcción.

Los ajustes en esta etapa mediante BIM tienen un mayor manejo y control, lo que facilita la coordinación entre los diferentes partes al proporcionar sincronía en información de manera precisa y actualizada sobre el proyecto. Esto ayuda a minimizar los errores y contratiempos en la construcción, mejorando así la productividad, la seguridad y el cumplimiento del cronograma.

Esta transición de programas tradicionales para el desarrollo de proyectos de construcción hacia soluciones basadas BIM representa una evolución significativa en la industria. Lo más notable es que esta transición ya está en marcha en muchas empresas de construcción en el país, lo que brinda una oportunidad a Promotora Comercial De Inversiones de actualizar sus sistemas gestión de proyectos. Interiorizar y contrastar los mecanismos planteados no solo se fundamenta en la teoría, sino que también se traduce en acciones concretas que mejoran la planificación y ejecución de proyectos de construcción para Promotora Comercial De Inversiones S.A.S. La evidencia clara de cómo las distintas perspectivas teóricas contribuyen al desarrollo de los objetivos propuestos se manifiesta en la aplicación práctica de estos principios en la estrategia de planificación propuesta.

Las perspectivas teóricas expuestas, como la importancia de una planificación detallada y el uso de herramientas de gestión de proyectos, sientan las bases para una gestión eficaz durante la construcción. Ratifican la importancia y necesidad de adoptar una mentalidad abierta hacia la innovación y de estar dispuesto a explorar nuevas formas de abordar los desafíos de la gestión de proyectos. Actualizarse mediante estrategias innovadoras demuestra una gran capacidad en un entorno empresarial dinámico y en constante cambio.

Objetivo específico 2:

* Cita traducida por el autor

En segunda instancia, la mejora y promoción de la gestión del cambio y prácticas que contribuyan a la eficiencia son elementos clave en la implementación de la estrategia. Este proceso demanda tiempo y dedicación, ya que implica iteración y mejora continua, adaptando los ajustes de acuerdo con la capacidad de Promotora Comercial de Inversiones. Es fundamental que la empresa comprenda y reconozca los beneficios y la naturaleza de BIM, estableciendo un proceso claro y transparente sujeto a un seguimiento riguroso para garantizar que se lleve a cabo según lo planeado.

A medida que la empresa adquiere experiencia con la metodología, es importante realizar valoraciones y retroalimentaciones periódicas. Esto está vinculado a los puntos de control específicos establecidos a lo largo del ciclo de vida del proyecto, donde se llevan a cabo revisiones del diseño y la ejecución. Esta práctica facilitará la revisión continua del progreso del proyecto, que se desarrolla con la implementación de indicadores clave de desempeño para evaluar el rendimiento y, de esta manera, realizar ajustes, optimizar procesos y maximizar los beneficios. Pues es así como se familiariza con el modelo de gestión de proyectos basada en el valor (value-based project management).

Para la gestión eficaz del diseño y la ejecución se presenta un interés conveniente frente a esta idea e medición del éxito de la gestión de los proyectos, considerada como criterios de éxito, y de aquello que deben hacer las organizaciones para ser exitosas en la ejecución de sus proyectos, como factores de ello. Además de hacer una clara distinción en la medición del éxito del proyecto, evaluando el impacto a mediano y largo plazo. Sumado a la medición del éxito de la gerencia del proyecto, contemplando este a corto plazo, pero relacionada con el cronograma, presupuesto y calidad de los productos entregados.

Objetivos específicos 3:

Resaltando la coordinación y la comunicación como conceptos transversales dentro de la gestión de los proyectos, es evidente que en la industria de la construcción no hay excepción, incentivar canales de comunicación claros y abiertos, permite simetría en la información frente a la planificación, el diseño y la ejecución. Resulta fundamental la necesidad de mantener a todos los stakeholders informados y comprometidos en cada una de las etapas de los proyectos. Esto implica el contacto permanente para poner en conocimiento la actualización sobre el progreso. Es parte de fomentar una cultura de comunicación abierta y transparente donde se puedan abordar inquietudes o desafíos que se presenten.

La importancia de la comunicación clara y transparente se refleja en la mejora de la eficiencia, la toma de decisiones más informadas y la capacidad de respuesta rápida ante los problemas. Además, promueve la confianza y la cohesión dentro del equipo, lo que aumenta la motivación y el compromiso con el proyecto.

La implementación de metodologías BIM en una empresa como Promotora Comercial De Inversiones, ofrece una serie de oportunidades en todas las etapas de un proyecto de construcción, articulando perfectamente el trabajo colaborativo al proporcionar un canal para compartir

información de manera rápida y accesible. Las herramientas colaborativas, como el software de gestión de proyectos, permiten a los miembros del equipo compartir documentos, actualizaciones de estado y comentarios en tiempo real. Esto facilita la colaboración en proyectos, incluso si los miembros del equipo están ubicados en diferentes lugares geográficos.

Además, las herramientas innovadoras pueden mejorar la calidad y eficiencia de la comunicación al ofrecer funciones como la gestión de tareas, la programación automatizada de reuniones y la creación de informes en tiempo real. En conjunto, generará un incremento en el rendimiento competitivo de la empresa, logrando una ventaja y un mayor valor para el mercado.

6. CONCLUSIONES

La adopción de esta estrategia de mejora en la gestión de proyectos de construcción no solo es una opción, sino una necesidad imperativa para las empresas como Promotora Comercial De Inversiones en el actual ecosistema empresarial. Al implementar mecanismos sólidos de planificación, seguimiento y herramientas innovadoras como BIM, la empresa no solo optimiza la eficiencia en la ejecución de proyectos, sino que también se posiciona estratégicamente para enfrentar los desafíos y aprovechar las oportunidades en un mercado altamente competitivo, exigente y en constante evolución.

La gestión eficaz de proyectos se ha convertido en un diferenciador clave para el éxito empresarial en la industria de la construcción, donde la calidad, la eficiencia y los tiempos de entrega son imperativos. Adoptar este tipo de estrategias y tácticas permite a la empresa mitigar riesgos, reducir costos, mejorar la calidad del trabajo y fortalecer la satisfacción del cliente, elementos claves para mantener una posición competitiva y una reputación sólida en el mercado.

Además, hoy en día la implementación de herramientas innovadoras como BIM no solo mejora la eficiencia operativa, sino que también posiciona a la empresa a la vanguardia de la tecnología y la innovación en la industria. Esto no solo atrae a clientes y colaboradores potenciales, sino que también crea oportunidades para la diferenciación y el crecimiento a largo plazo.

En conjunto, adoptar esta estrategia no solo es una respuesta a las demandas del mercado, sino también una inversión en el futuro de la empresa. Al mejorar la eficiencia en la gestión de proyectos de construcción, Promotora Comercial De Inversiones estará mejor preparada para enfrentar los desafíos y complejidades del mercado, y aprovechar las oportunidades de crecimiento en un entorno empresarial dinámico y competitivo.

7. BIBLIOGRAFÍA

- Akintoye, A. S., & MacLeod, M. J. (1997). Risk analysis and management in construction. *International Journal of Project Management*, 15(1), 31–38. [https://doi.org/10.1016/S0263-7863\(96\)00035-X](https://doi.org/10.1016/S0263-7863(96)00035-X)

* Cita traducida por el autor

- Baccarini, D. (1996). The concept of project complexity - A review. *International Journal of Project Management*, 14(4), 201–204. [https://doi.org/10.1016/0263-7863\(95\)00093-3](https://doi.org/10.1016/0263-7863(95)00093-3)
- Bancolombia. (2023, October 2). ¿Cómo está el sector de la construcción y su PIB en Colombia 2023? Bancolombia. <https://www.bancolombia.com/empresas/capital-inteligente/actualidad-economica-sectorial/pib-construccion-colombia>
- Bresnen, M., & Marshall, N. (2000). Partnering in construction: A critical review of issues, problems and dilemmas. *Construction Management and Economics*, 18(2), 229–237. <https://doi.org/10.1080/014461900370852>
- Cardona Quiceno, S., & Valencia Acevedo, R. A. (2021). Propuesta de diseño metodológico para la gestión de proyectos en el sector construcción, bajo la metodología del PMI® dentro del grupo de procesos de inicio y planificación (Doctoral dissertation, Universidad EAFIT). <https://repository.eafit.edu.co/server/api/core/bitstreams/9a1668d0-6c18-42c4-a5ce-310cdcdd924d/content>
- Chan, A. P. C., & Chan, A. P. L. (2004). Key performance indicators for measuring construction success. *Benchmarking*, 11(2), 203–221. <https://doi.org/10.1108/14635770410532624>
- Chan, A. P. C., Scott, D., & Chan, A. P. L. (2004). Factors affecting the success of a construction project. *Journal of Construction Engineering and Management*, 130(1), 153–155. [https://doi.org/10.1061/\(ASCE\)0733-9364\(2004\)130:1\(153\)](https://doi.org/10.1061/(ASCE)0733-9364(2004)130:1(153))
- DANE. (2023). Boletín Técnico. Indicadores Económicos Alrededor de la Construcción (IEAC). <https://www.dane.gov.co/files/operaciones/IEAC/bol-IEAC-IIItrim2023.pdf>
- Delgado Palacios, M. (2014). Inteligencia de Negocios para Empresas de Construcción y la Gestión de Proyectos con enfoque en las mejores prácticas (Master's thesis, Universidad del Azuay). <http://dspace.uazuay.edu.ec/handle/datos/3739>
- Díaz Valencia, H. O., & Aponte Avila, K. D. Nuevas tendencias en gestión de proyectos de la construcción. <https://repository.udistrital.edu.co/handle/11349/28915>
- Eadie, R., Browne, M., Odeyinka, H., McKeown, C., & McNiff, S. (2013). BIM implementation throughout the UK construction project lifecycle: An analysis. *Automation in Construction*, 36, 145–151. <https://doi.org/10.1016/j.autcon.2013.09.001>
- Gann, D. M., & Salter, A. J. (2000). Innovation in project-based, service-enhanced firms: The construction of complex products and systems. *Research Policy*, 29(7–8), 955–972. [https://doi.org/10.1016/s0048-7333\(00\)00114-1](https://doi.org/10.1016/s0048-7333(00)00114-1)
- Gámez, F. C., & Moreno, D. B. (2017, May). Definición de Roles en procesos BIM. *Es.Bim*. <https://bim.tecniberia.es/wp-content/uploads/2016/11/GT2-Personas-SG2.3-Roles.pdf>
- Hillson, D., & Murray-Webster, R. (2017). *Understanding and Managing Risk Attitude* (2nd ed.). Routledge. <https://doi.org/10.4324/9781315235448>
- Kelley, J. E., & Walker, M. R. (1959). Critical-path planning and scheduling. *Proceedings of the Eastern Joint Computer Conference, IRE-AIEE-ACM 1959*, 160–173. <https://doi.org/10.1145/1460299.1460318>
- Motoa, G. (2015). Medición del éxito en los proyectos, una revisión de la literatura. *Ingenio*, 9 (25), 11-25

https://www.researchgate.net/publication/308084179_Medicion_del_exito_en_los_proyectos_una_revision_de_la_literatura

- Nieto-Morote, A. M., & Ruz-Vila, F. (2010). RIESGOS Y SU GESTIÓN EN PROYECTOS DE CONSTRUCCIÓN.
http://dspace.aepro.com/xmlui/bitstream/handle/123456789/1996/CIIP10_0011_0023.PDF?sequence=1&isAllowed=y
- Odeh, A. M., & Battaineh, H. T. (2002). Causes of construction delay: Traditional contracts. *International Journal of Project Management*, 20(1), 67–73. [https://doi.org/10.1016/S0263-7863\(00\)00037-5](https://doi.org/10.1016/S0263-7863(00)00037-5)
- Ordóñez, S. C., Ospino, B. Z., & Burbano, E. P. (2018). Estado actual de la aplicación de la metodología lean construction en la gestión de proyectos de construcción en Colombia. *Ingeniare*, (25), 39-65. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=7528666>
- Picornell, M., Pellicer, E., Sutrisna, M., & Torres-Machí, C. (2012). La gestión de proyectos en las empresas constructoras: Estado del arte y tendencias actuales.
http://dspace.aepro.com/xmlui/bitstream/handle/123456789/1174/CIIP12_0163_0174.pdf?sequence=1
- Project Management Institute [PMI]. (2013). Guía de los fundamentos para la dirección de proyectos: guía del PMBOK. Newtown Square, PA: PMI. https://topodata.com/wp-content/uploads/2019/10/PMBOK_Guide5th_Spanish.pdfJOFO.pdf
- Puyana, G. (1982). Control integral de la edificación: 1 planeamiento. Escala. <http://pascal-francis.inist.fr/vibad/index.php?action=getRecordDetail&idt=9438920>
- Riveros Hurtado, C. F. (2005). Indicadores de gestión en proyectos de construcción.
<http://hdl.handle.net/1992/10529>
- Serrano, P. & Turner, J.R. (2014). The relationship between project success and project efficiency. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 119, 75 – 84.
<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1877042814021028>
- William Ibbs, C., Wong, C. K., & Kwak, Y. H. (2001, July). Project Change Management System. 7. [https://doi.org/10.1061/\(ASCE\)0742-597X\(2001\)17:3\(159\)](https://doi.org/10.1061/(ASCE)0742-597X(2001)17:3(159))
- Zeng, J., An, M., & Smith, N. J. (2007). Application of a fuzzy based decision making methodology to construction project risk assessment. *International Journal of Project Management*, 25(6), 589–600. <https://doi.org/10.1016/j.ijproman.2007.02.006>

8. ANEXOS

Anexo N°1: Proyectos Promotora Comercial De Inversiones

Clasificación

Grupos y Sectores industriales



<https://www.promotora.comercial.com/proyectos.1>

Fuente: Elaboración propia

Anexo N°2: Proceso De Transformación

Proceso De Transformación



Fuente: Elaboración propia

Anexo N°3: Árbol de problema

Árbol De Problemas

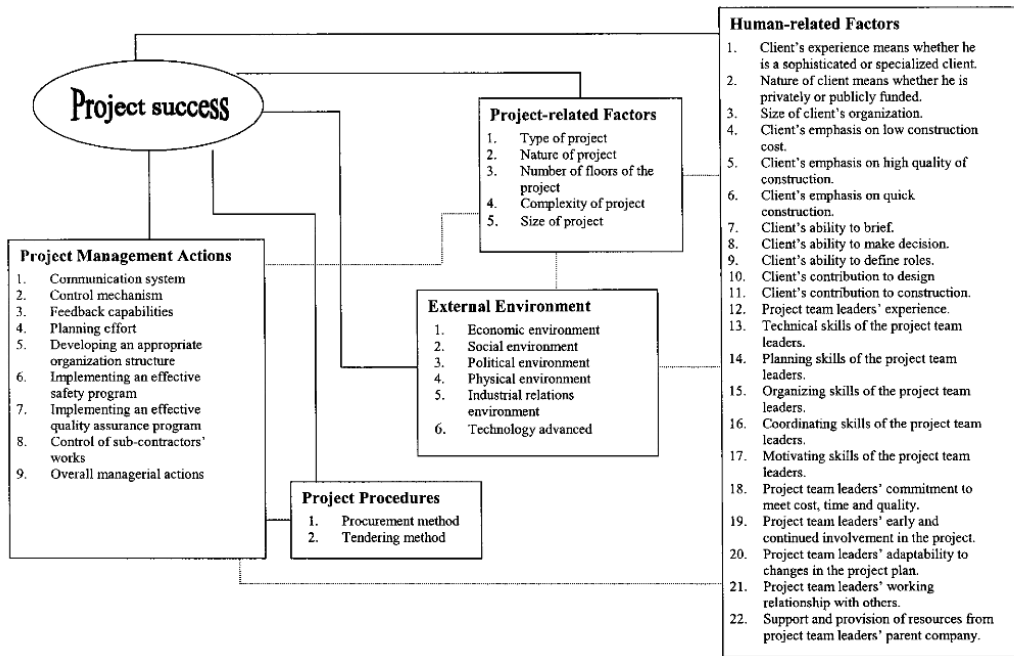
20
24



Fuente: Elaboración propia

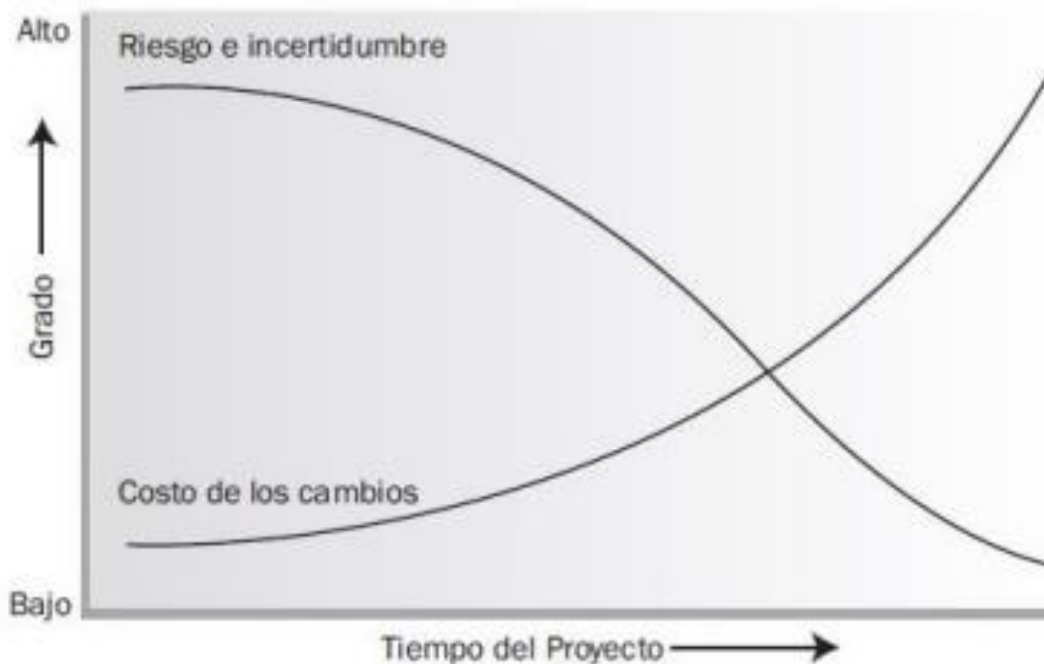
Anexo N°4: Nuevo marco conceptual para los factores que afectan el éxito del proyecto

* Cita traducida por el autor



Fuente: Factors Affecting the Success of a Construction Project - (Chan et al., 2004)

Anexo N°5: Impacto de las Variables en Función del Tiempo del Proyecto



Fuente: Definición de Roles en procesos BIM - (Gomez, 2017)

* Cita traducida por el autor

Anexo N°6: El control de las obras

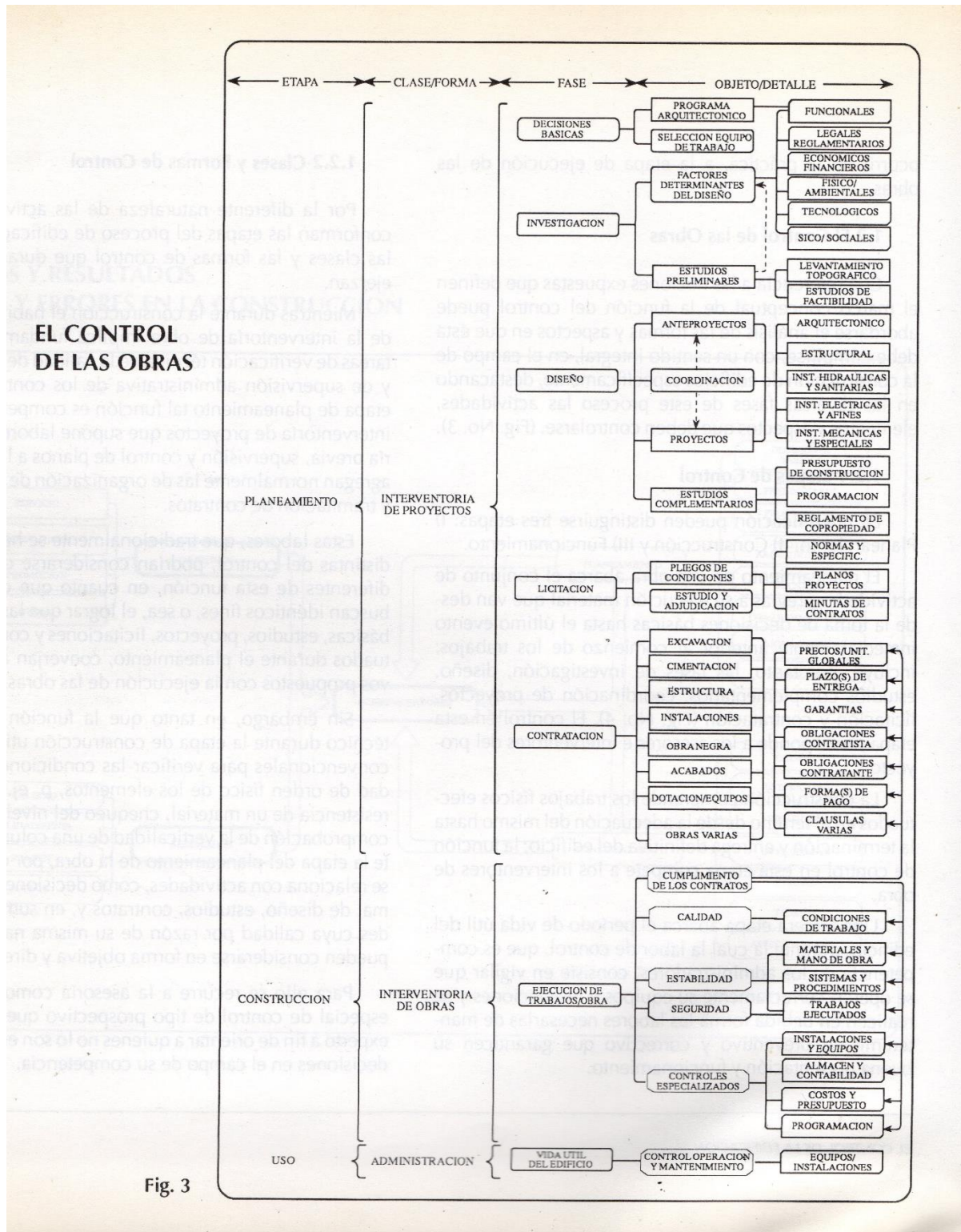
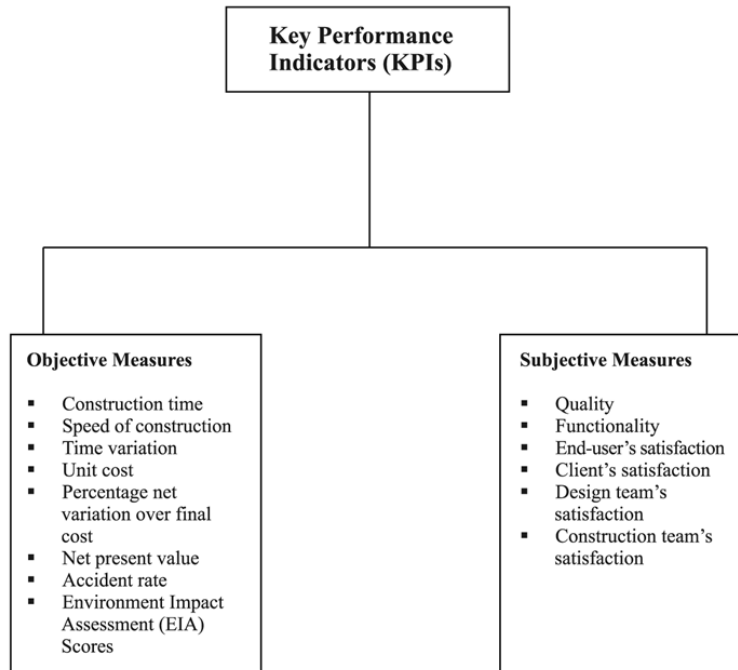


Fig. 3

Fuente: Control integral de la edificación - (Puyana 1982)

Anexo N°7: Key Performance Indicators

* Cita traducida por el autor



Fuente: Control integral de la edificación - (Puyana 1982)

Anexo N°8: Sistema De Gestión Del Cambio

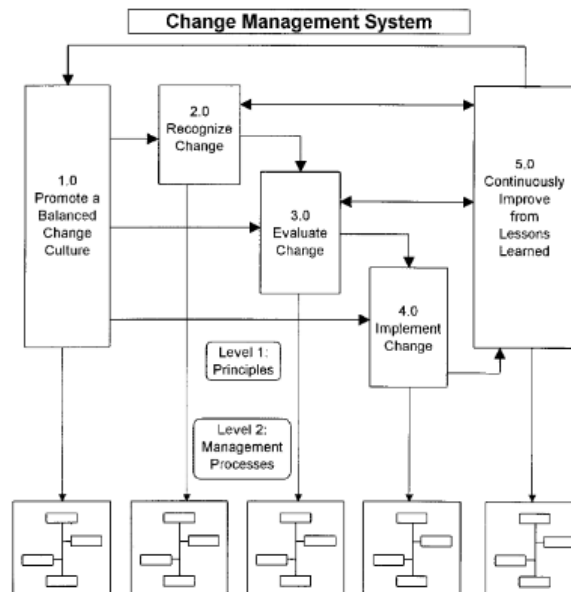


FIG. 1. Change Management System

Fuente: Project Change Management System - (William Ibbs, C., Wong, C. K., & Kwak, Y. H.)