XXV CONGRESO NACIONAL DE INGENIERÍA MECÁNICA
Santander, 10-13 junio 2025
Universidad de Cantabria
IFToMM

Definición de Key Performance Indicators (KPIs) para la gestión de stakeholders en proyectos de ingeniería mecánica

Manuel Otero-Mateo[1], Andrés Pastor-Fernández[1], Alberto Cerezo-Narváez[1] y Magdalena Ramírez-Peña[1]

[1] Departamento de Ingeniería Mecánica y Diseño Industrial, Universidad de Cádiz, manuel.otero@uca.es, andres.pastor@uca.es, alberto.cerezo@uca.es, magdalena.ramirez@uca.es

La gestión de stakeholders en proyectos de ingeniería mecánica es un proceso complejo que requiere una planificación detallada y una ejecución efectiva. Los Indicadores Clave de Desempeño (KPIs) son herramientas esenciales para monitorear el progreso del proyecto, evaluar la satisfacción de los stakeholders y tomar decisiones basadas en datos objetivos. Al alinear los KPIs con las competencias de comunicación del estándar IPMA ICB 4.0, se refuerza el enfoque en construir relaciones sólidas y gestionar las expectativas de manera transparente.

La importancia de los KPIs se extiende a lo largo de todo el ciclo de vida del proyecto. En la fase de inicio, los KPIs ayudan a definir el alcance del proyecto, identificar a los stakeholders clave y establecer las expectativas iniciales. Durante la fase de planificación, los KPIs se utilizan para desarrollar el plan de proyecto, asignar recursos y establecer los objetivos y metas a alcanzar. En la fase de ejecución, los KPIs permiten monitorear el progreso del proyecto en tiempo real, identificar desviaciones del plan y tomar acciones correctivas. Finalmente, en la fase de cierre, los KPIs se utilizan para evaluar el desempeño del proyecto, medir la satisfacción de los stakeholders y extraer lecciones aprendidas para futuros proyectos.

La selección de KPIs adecuados es crucial para el éxito de esta estrategia. Los KPIs deben ser específicos, medibles, alcanzables, relevantes y temporales (SMART). Algunos ejemplos de KPIs incluyen aquellos relacionados con el alcance, el tiempo, el costo, la calidad, la comunicación y el riesgo. Es fundamental relacionar estos KPIs con los objetivos estratégicos de la organización y con las necesidades específicas de cada proyecto.

Sin embargo, la implementación de KPIs no está exenta de desafíos. La resistencia al cambio, la falta de datos confiables y la dificultad para definir KPIs relevantes son las principales barreras. Para superar estos desafíos, es necesario fomentar una cultura de datos, invertir en herramientas tecnológicas y seleccionar los KPIs más críticos para el proyecto.

Entre las conclusiones se han detectado que la estrategia de comunicación debe establecer una plataforma de comunicación eficaz y transparente con todos los stakeholders involucrados en el proyecto. Hay que buscar garantizar que todos los participantes estén informados, alineados y comprometidos con los objetivos del proyecto. A través de una comunicación clara y adecuada, tanto en el contenido, como en los tiempos, con la intención de fomentar la colaboración, resolver conflictos de manera proactiva, y asegurar la toma de decisiones informadas. En última instancia, nuestra meta es lograr una alta satisfacción del cliente y el éxito del proyecto en su conjunto.

1. Introducción

La gestión de las partes interesadas (stakeholders) es una dimensión indisoluble de los proyectos de ingeniería. Alcanzar el éxito de un proyecto implica involucrar a las distintas partes interesadas, identificando y gestionando correctamente sus necesidades y expectativas.

Una gestión adecuada de las partes interesadas, por tanto, es fundamental para alinear los objetivos estratégicos del proyecto, prevenir conflictos y asegurar la colaboración necesaria para alcanzar el éxito del proyecto. La teoría tradicional de la dirección de proyectos ha medido el éxito con variables cuantitativas, como son el triángulo coste-tiempo-alcance, pero es necesario profundizar en este concepto ya que hay otros factores como la percepción de un proyecto desde la visión de las partes interesadas, así como sus interrelaciones, principalmente con el director del proyecto [1].

La figura del Director de proyectos (Project management) está evolucionando a través de las habilidades interpersonales para una comunicación clara y efectiva respecto a las partes interesadas. El marco de conocimiento definido por el Project Management Institute (PMI), a través del PMBoK [2], así como la International Project Management Association (IPMA), a través de la ICB4 [3], destacan no solamente las competencias técnicas, sino también las denominadas habilidades blandas (soft skills), para una comunicación clara y efectiva con las partes interesadas. Competencias como el liderazgo, la gestión del conocimiento y ética de las partes interesadas son clave para alcanzar el éxito en la gestión de proyectos [4].

Una gestión ineficaz de las partes interesadas, como por ejemplo una incorrecta identificación de las expectativas (p.e. demasiadas altas del equipo o del patrocinador del proyecto), forman parte de la curva de aprendizaje de un Director de proyectos, el fracaso genera valor a través de las partes interesadas y es necesario siempre documentar en lecciones aprendidas para que se conviertan en oportunidades futuras. Existen señales de advertencia para evitar el fracaso de los proyectos, como son hitos no cumplidos (p.e. incumplimiento de plazos establecidos en el contrato), métricas negativas (p.e. análisis del valor ganado) o interesados confusos (p.e. una falta de comunicación de los objetivos del proyecto), la identificación de estas señales, estableciendo indicadores que faciliten su análisis por el director de proyecto, y su equipo, puede permitir el éxito de futuros proyectos [5].

Respecto a la gestión del cambio y los riesgos del proyecto no solo tienen que ser analizados desde una estrategia de mitigación o de transferencia, sino de potenciar las oportunidades. Las partes interesadas pueden aportar conocimiento clave para afrontar un proyecto, recursos adicionales inicialmente no previstos, así como perspectivas innovadoras en base a su experiencia que puedan mejorar sustancialmente los indicadores del proyecto y la probabilidad de finalizar con éxito [6].

En este contexto, los Key Performance Indicators (KPIs) o Indicadores Clave de Desempeño son una herramienta fundamental para disponer de métricas cuantificables para evaluar el progreso/éxito, y que el Director del proyecto puede realizar la toma de decisiones basadas en dicha información. Los indicadores también han evolucionado desde el enfoque tradicional del triángulo coste-tiempo-alcance hacia factores del contexto del proyecto y la gestión de partes interesadas, como son el apoyo de la alta dirección, el trabajo en equipo y estructuras organizativas orientadas a proyectos, más alejadas de las estructuras funcionales organizativas [7].

La comunicación tratará de mostrar la investigación realizada en la definición de KPIs, el impacto que tienen en la gestión de las partes interesadas, para alcanzar una comunicación eficiente y proactiva que permita aumentar la satisfacción en el desarrollo y éxito del proyecto en su conjunto.

2. Marco teórico

2.1. Gestión de partes interesadas (stakeholders)

La gestión de partes interesadas es una función principal que desarrolla el Director de proyecto, el cual debe estar alineado con la gestión estratégica y el modelo de gobernanza para alcanzar el éxito del proyecto.

El Director de proyectos debe realizar un proceso sistemático de identificación, análisis, planificación, ejecución y control para involucrar y establecer canales de comunicación efectivas con las distintas partes interesadas a lo largo del ciclo de vida del proyecto. Una gestión adecuada facilita la rendición de cuentas, la definición del proyecto para la creación del valor, una estrategia adecuada para la gobernanza del proyecto y un avance apropiado de las tareas en las que intervienen las distintas partes interesadas [8].

Existen distintos procesos clave, que deben ser realizados a lo largo del ciclo del proyecto, para una gestión eficaz de las partes interesadas, que pueden ser resumirse en las siguientes etapas:

- Identificación de partes interesadas: Identificación de individuos, grupos u organizaciones que pueden tener relación con el proyecto, influencia tanto positiva como negativa, afectando a sus objetivos. Esta identificación tradicionalmente también se ha realizado a nivel de dirección estratégica de las organizaciones, dentro de la etapa de explotación y fuera del ciclo del proyecto [9].

- Análisis de partes interesadas: Evaluación sistemática de las necesidades y expectativas, nivel de interés, nivel de influencia e impacto de las partes interesadas identificadas. Herramientas como la matriz poder-interés son normalmente utilizadas para su análisis [10].
- Priorización de partes interesadas: La importancia o urgencia en las acciones relacionadas con las partes interesadas no siempre es la misma, por lo que una vez analizadas, p.e. a través de la matriz poder-interés, es necesario profundizar y priorizar las acciones del director del proyecto. En este caso, una clasificación más detallada, como el modelo poder-legitimidad-urgencia permite esta segunda iteración [11].
- Estrategia de involucramiento: Definición de estrategias específicas para actuar con cada grupo de partes interesadas, desde una simple comunicación o reporte, hasta una colaboración o integración en el equipo de proyecto, dependiendo de su clasificación realizada. Una correcta integración permitiría definir correctamente los objetivos y el alcance del proyecto, así como una visión global de los entregables a generar [12].
- Comunicación con las partes interesadas: Etapa fundamental para establecer canales de comunicación efectivos y adaptar la información a las necesidades y expectativas de cada grupo de interés. Debe complementarse con habilidades interpersonales del Director del proyecto, tales como negociación, liderazgo o resolución de problemas [13].
- Monitoreo y control: Corresponde al seguimiento continuo de las relaciones con las partes interesadas, adaptando el plan de comunicaciones, en el caso de que el rol/clasificación sufra variaciones. Una gestión efectiva por parte del Director del proyecto es un factor crítico del éxito del proyecto, mejorando la capacidad en la toma de decisiones, confianza y reducción de los riesgos del proyecto [14].

En el contexto específico de proyectos de ingeniería mecánica, donde el factor tecnológico adquiere cierta relevancia, una gestión correcta de las partes interesadas permitirá definir aspectos críticos del proyecto, p.e. definición del alcance, asignación de recursos, toma de decisiones técnicas y la evaluación del desempeño del proyecto [15].

La incorporación de las partes interesadas en fases tempranas del proyecto, como son los procesos de inicio y planificación del proyecto, permiten reducir riesgos y minimizar los cambios en la gestión del alcance, tiempo y coste. Esta incorporación no implica necesariamente establecer una fuerte resistencia al cambio, sino en negociar y conseguir el compromiso de las partes interesadas respecto al proyecto, estableciendo una relación win-win [16].

En la gestión de las partes interesadas, el estándar ICB4 de la International Project Management Association (IPMA) [3] proporciona un marco integral para identificar y aplicar competencias clave en su gestión. La gestión de partes interesadas es una competencia práctica clave que debe adquirir un Director de proyectos. El estándar indica la importancia en la identificación y análisis de los distintos grupos de partes interesadas, tal como se ha indicado anteriormente. Se menciona también la relación entre la identificación de necesidades y expectativas de las partes interesadas y alcanzar los objetivos, minimizando los riesgos asociados al proyecto. Entendiendo la gestión de riesgos del proyecto, no limitándose a actuar si el riesgo aparece, ya que en esa situación no es una gestión de riesgos, sino gestión de problemas en la ejecución del proyecto.

El estándar ICB4 [3] indica también que el éxito del proyecto no se puede medir exclusivamente por el cumplimiento de plazos y presupuesto, sino que todas las partes interesadas deben de estar satisfechas con el resultado del proyecto. Este es el hándicap que se le plantea al Director del proyecto, alinear necesidades y expectativas que en muchas ocasiones son contradictorias, p.e. en un proyecto tecnológico, un inversor desea obtener el máximo rendimiento del dinero invertido y un administrador del sistema desea obtener la máxima escalabilidad y funcionalidades.

Por tanto, la gestión de la información y la gestión del conocimiento son retos y desafíos a nivel de decisión organizacional [17], recursos estratégicos que garantizan una toma de decisiones organizacionales efectivas y alineamiento con los riesgos y oportunidades de los proyectos. Podemos encontrar tres niveles de decisión:

- Nivel estratégico: Decisiones de alto nivel que definen el rumbo general del proyecto y su alineación con la visión de la organización. Aquí participan altos directivos que establecen la dirección general.
- Nivel táctico: Decisiones de nivel medio que traducen las estrategias en planes de acción concretos, implementadas por mandos intermedios. Alineación de programas y carteras de la organización.
- Nivel Operativo: Decisiones diarias relacionadas con la ejecución de tareas específicas del proyecto, normalmente a cargo de los responsables directos de implementación, como son los directores de proyectos.

Por último, hay que mencionar que el estándar ICB4 [3] destaca la necesidad de establecer una comunicación efectiva, no solo informar a las partes interesadas del proyecto, información solo en un sentido (Director de proyecto a parte interesada), sino que esta debe ser bidireccional, favoreciendo una participación en la toma de

decisiones. En este caso la integración de herramientas digitales y enfoques ágiles pueden facilitar esta comunicación, permitiendo una mayor adaptabilidad y respuestas a las necesidades, gestionando el cambio de una forma apropiada.

2.2. Diferentes tipos de indicadores para la toma de decisiones

Existen distintos tipos de indicadores, tal como indica Parmenter [18], los cuales son adaptados y/o creados por las organizaciones según su contexto, existiendo dos grandes grupos, los indicadores de resultados (RI, *results indicator*) y de rendimiento (PI, *performance indicator*). A su vez, con roles diferenciados en la cadena de valor, nos encontramos con indicadores clave de resultados (KRI, *key result indicator*) y los indicadores clave de desempeño (KPI, *key performance indicator*), aunque su impacto en las decisiones estratégicas en la organización es diferente.

Principalmente hay que mencionar tres tipos de indicadores relacionados con la estrategia organizacional:

- Performance Indicators (PI): Corresponden a una monitorización Operativa. Los PI son métricas genéricas que miden aspectos concretos del rendimiento sin estar directamente vinculados a decisiones estratégicas. Su función principal radica en la vigilancia continua de procesos y la detección de desviaciones en actividades específicas. Por ejemplo, en proyectos de ingeniería mecánica, un PI podría ser el "número de horas de formación técnica completadas por el equipo", útil para evaluar la capacitación pero no determinante para ajustar la estrategia global.

  Estos indicadores suelen alimentar informes operativos y tablas de control, proporcionando una base de datos históricos para análisis posteriores. Sin embargo, como advierte Parmenter [18], su proliferación excesiva puede generar "infoxicación", donde la abundancia de métricas diluye la capacidad de acción. Por ello, se recomienda limitar su uso a áreas donde la monitorización detallada sea esencial, como el cumplimiento de protocolos de seguridad o la adherencia a especificaciones técnicas.

- Key Performance Indicators (KPI). Se identifican como el centro neurálgico de la toma de decisiones. Los KPI representan el puente principal entre los datos y la acción de la dirección. A diferencia de los PI, se caracterizan por su vinculación explícita con objetivos estratégicos y su capacidad para desencadenar decisiones concretas. Un caso paradigmático es el de British Airways, que centró su estrategia en el KPI "porcentaje de vuelos puntuales", permitiendo reestructurar operaciones y recuperar posición en el mercado [19].

  En contextos de ingeniería mecánica, KPIs como el Índice de Desempeño del Cronograma (SPI) o el Cost Performance Index (CPI) adquieren relevancia táctica. Estos no solo miden avances, sino que activan mecanismos correctivos cuando se superan umbrales predefinidos. La regla 10/80/10 de Parmenter [18] ofrece un marco útil: para una organización mediana, 10 KPIs estratégicos, 80 PI de soporte y 10 KRI de riesgo, evitando la saturación de información y facilitando la toma de decisiones.

- Key Risk Indicators (KRI). Corresponden a la anticipación estratégica. Los KRI introducen una dimensión prospectiva al sistema de medición, identificando señales tempranas de riesgos potenciales que podrían impactar objetivos críticos. Mientras los KPI analizan el rendimiento histórico, los KRI proyectan escenarios futuros mediante modelos predictivos. Por ejemplo, en proyectos de infraestructura, un KRI como "tasa de variación en costos de materiales estratégicos" permite anticipar desviaciones presupuestarias meses antes de su materialización.

  Su diseño requiere un análisis multicausal, integrando variables externas (mercado, regulaciones) e internas (capacidad operativa). Como ilustra el marco de PwC [20], los KRI efectivos combinan datos cuantitativos (ej. ratios financieros) con cualitativos (ej. satisfacción de stakeholders), creando una matriz de alerta temprana. En este caso, indicadores como "porcentaje de desviaciones en especificaciones de diseño no resueltas" sirven como termómetros de riesgos de incumplimiento normativo.

La interacción sinérgica entre los niveles organizaciones dependerá de la efectividad de los indicadores, los cuales se pueden resumir en la Tabla 1.

Tabla 1: Efectividad de los distintos niveles organizacionales y tipología de indicador. Elaboración propia.

Nivel Decisional	Tipo Indicador	Ejemplo	Frecuencia Medición
Estratégico	Key Risk Indicators (KRI)	Volatilidad costos materias primas críticas	Mensual
Táctico	Key Performance Indicators (KPI)	SPI (Índice Rendimiento Cronograma)	Semanal
Operativo	Performance Indicators (PI)	Horas máquina sin mantenimiento preventivo	Diario

Esta clasificación multidimensional, respaldada por *frameworks* como el propuesto por el *Committee of Sponsoring Organizations of the Treadway Commission* (COSO), concretamente denominado COSO ERM 2017, transforma los indicadores de meras herramientas de medición a sistemas vivos de inteligencia organizacional. Al

anclar cada tipo de indicador a su ámbito decisional correspondiente, se garantiza que la información fluya desde la detección operativa (PI) hasta la mitigación estratégica de riesgos (KRI), pasando por la optimización táctica (KPI) [20].

2.3. Key Performance Indicators (KPIs)

Centrándonos en los Key Performance Indicators (KPIs), estos son métricas cuantificables que permiten evaluar el desempeño y progreso de un proyecto, con el objetivo de que el Director del proyecto pueda tomar acciones (en el caso de desvío) o confirmar el éxito si han sido alcanzados. Por tanto, es fundamental que los KPIs están directamente vinculados a los factores críticos de éxito y objetivos estratégicos del proyecto. La definición del objetivo del proyecto y su alcance debe ser consensuado con las partes interesadas para mejorar su definición en la estructura de descomposición del proyecto (EDT) [21].

Para que un KPI sea efectivo, es necesario que sea fácil de entender y comunicar a las partes interesadas del proyecto. La simplicidad y claridad son claves, así como el establecimiento de un lenguaje común comprensible para que los distintos grupos de partes interesadas se vean integrados. La dificultad en la comunicación con ciertos grupos, como puede ser un promotor o un empresario, que no disponen del conocimiento técnico que puede implicar un proyecto de ingeniería mecánica, no debe ser una barrera para que comprendan la complejidad del proyecto y la importancia de estos indicadores.

En la revisión bibliográfica realizada hay aspectos que se destacan, como la necesidad de que sean SMART, es decir: específico (Specific), medible (Measurable), alcanzable (Achievable), relevante (Relevant) y temporal (Time-Bound), tal como se muestran en la Figura 1. Los KPIs además deben ser revisados y medidos regularmente a lo largo del ciclo de vida del proyecto. Esto permite un seguimiento continuo del progreso y la identificación temprana de desviaciones para que el Director de proyectos pueda tomar las decisiones oportunas para su corrección [2-3-22].

Figura 1: Características de indicadores SMART.

Los Key Performance Indicators (KPIs) además de ser SMART, es recomendable que incluyan una combinación equilibrada de la tendencia del proyecto, los denominados "KPIs adelantados" respecto al valor previsto según el desempeño actual, así como "KPIs rezagados", los que miden resultados pasados, proporcionando una visión global del proyecto y permitiendo una anticipación a la toma de decisiones del Director del proyecto. En todo caso, los KPIs deben ser revisados y medidos regularmente a lo largo del ciclo de vida del proyecto [23].

El uso de los KPIs es una herramienta importante de la que dispone el Director de proyectos, no obstante, no debe de caer en el error de una alta dependencia, ya que estaría dedicando gran parte del tiempo a tareas de gestión y medición. Es importante encontrar un equilibro en el número de KPIs verdaderamente críticos para el éxito del proyecto, si diluir el foco y complicar la gestión del Director de proyectos [22-23].

Por mencionar algunos ejemplos de KPIs efectivos en gestión de proyectos, podríamos encontrarnos los siguientes:

- Variación del cronograma (SV): Mide la diferencia entre el progreso planificado y el real.

- Índice de rendimiento de costos (CPI): Evalúa la eficiencia en el uso del presupuesto.
- Tasa de utilización de recursos: Mide la eficiencia en la asignación y uso de recursos.
- Satisfacción del cliente y otras partes interesadas clave: Evalúa la percepción de los interesados sobre el proyecto.

En todo caso, es fundamental la definición de un Cuadro de Mando Integral (CMI), tal como lo describe Baraybar [24], definiéndose como una metodología o técnica de gestión que ayuda a las organizaciones a transformar su estrategia en objetivos operativos medibles y relacionados entre sí. Por supuesto existen herramientas que automatizan el seguimiento de los indicadores clave, así como también mejoran la colaboración entre las distintas partes interesadas, centralizando la información relevante y generando informes accesibles, como se muestra en la Figura 2. La elección de la plataforma adecuada dependerá del tamaño del proyecto, las necesidades del equipo del proyecto, asi como los objetivos que se pretenden alcanzar.

Figura 2: Características de indicadores SMART.

Respecto a la clasificación o agrupación de los Key Performance Indicators (KPIs), se han identificado dos clasificaciones principales, por un lado, según su naturaleza:

- KPIs de proceso: Miden la eficiencia de los procesos del proyecto.
- KPIs de entrada: Evalúan los recursos invertidos en el proyecto.
- KPIs de salida: Miden los resultados y entregables del proyecto.
- KPIs predictivos: Anticipan el desempeño futuro del proyecto.
- KPIs retrospectivos: Analizan el desempeño pasado del proyecto.

Por otro lado, otra clasificación es según su relación con las restricciones principales del proyecto, como son:

- KPIs de tiempo: Miden aspectos relacionados con el cronograma del proyecto. Algunos ejemplos son: Índice de Desempeño del Cronograma (SPI); Variación del Cronograma (SV); Horas planificadas vs tiempo real dedicado; Tiempo de ciclo; Tiempo de entrega.
- KPIs de costo: Evalúan el desempeño financiero del proyecto. Entre los más comunes están: Índice de Desempeño del Costo (CPI); Variación del Costo (CV); Margen de beneficio neto; Retorno de la inversión (ROI).
- KPIs de calidad: Miden la calidad de los entregables y la satisfacción de las partes interesadas. Algunos ejemplos son: Número de solicitudes de cambio; Número de no conformidades encontradas; Puntuación de satisfacción del cliente (CSAT); Net Promoter Score (NPS) o lealtad de los clientes.
- KPIs de efectividad: Evalúan la productividad y el uso eficiente de los recursos. Entre los más utilizados están: Porcentaje de proyectos finalizados con éxito; Finalización en plazo; Hitos completados en plazo; Porcentaje de utilización del presupuesto; Rendimiento del proyecto.

Como se ha comentado anteriormente, la selección de los KPIs más adecuados dependerá de los objetivos específicos del proyecto y las necesidades de la organización.

3. Metodología

3.1. Selección de KPIs para la gestión de partes interesadas (stakeholders)

El modelo metodológico propuesto para la identificación y selección de los Key Performance Indicators (KPIs) relevantes consta de las siguientes etapas:

- *Etapa 1: Enfoque centrado en la búsqueda de información*. Es necesaria una revisión de la documentación interna del proyecto, así como de la organización en la que se integra. Deberían recopilarte los planes estratégicos, informes de proyectos anteriores, lecciones aprendidas y rentabilidad de la inversión. Plataformas digitales para la gestión del conocimiento pueden ser de ayuda para la identificación de los KPIs y su posterior análisis por medio de herramientas de inteligencia artificial [25].
- *Etapa 2: Identificación de información obtenidas a través de partes interesadas clave*. Paralelamente a la etapa 1, se realizan entrevistas semiestructuradas con las partes interesadas clave, p.e. miembros del equipo de proyecto, patrocinadores y usuarios finales. Estas entrevistas permiten profundizar en las necesidades y expectativas de cada grupo de interés. En el caso de que el proyecto se encuentre en curso, puede ser también interesante la observación directa de los procesos de dirección y las actividades del proyecto [26].
- *Etapa 3: Identificar y categorizar los KPIs cuantitativos y cualitativos*. En los KPIs identificados en las etapas 1 y 2 pueden existir, por un lado, KPIs cuantitativos, como la medición de datos numéricos y objetivos, bien definidos y fácilmente medibles y comparables, p.e. variación del cronograma, índice del rendimiento de costes o el número de hitos completados en plazo. Por otro lado, pueden existir KPIs cualitativos, aquellos que miden aspectos no numéricos, que expresan opiniones, experiencias o percepciones subjetivas sobre la calidad y satisfacción en el proyecto, p.e. satisfacción del cliente, compromiso del equipo del proyecto o calidad de la comunicación. En este caso es necesario un nuevo feedback de las partes interesadas clave, que permitan tener una visión integral del rendimiento del proyecto. Técnicas de categorización como establecer una escala Likert pueden ayudar para establecer una relación entre las escalas cualitativa y cuantitativa [7].
- *Etapa 4: Criterios de agrupación de KPIs.* La agrupación de KPIs potenciales se debe basar en un detallado de los objetivos estratégicos del proyecto y de la organización. Estableciendo un mapeo de los procesos clave y las áreas críticas de desempeño, tanto en la disponibilidad de recursos, como en los indicadores relacionados con la misión, visión y valores de la organización. En esta etapa se establece reuniones con el equipo del proyecto, a través de herramientas como la lluvia de ideas o benchmarking con KPIs aplicados en proyectos y organizaciones similares, adaptándolo al contexto específico del proyecto en cuestión. Esta etapa por tanto permite recopilar las distintas perspectivas y sensibilidades en base a la experiencia, categorizando la importancia de los KPIs si descartar todavía ninguno de ellos [27].
- *Etapa 5: Proceso de priorización y selección final de KPIs*. La selección final de KPIs se debe basar en criterios consensuados y evaluados. Se pueden aplicar distintas herramientas para su selección, como es la matriz de evaluación multicriterio, que permite ponderar cada indicador según su importancia relativa, la validación de expertos o una prueba piloto de los KPIs seleccionados. En términos generales, la selección de los KPIs podría contemplar factores como: alineamiento con los objetivos estratégicos, relevancia para las partes interesadas clave, medibles a través de datos disponibles, o la capacidad de influencia, entre otros. Se debe buscar un equilibrio entre KPIs de resultado y de proceso, asegurando una

visión holística del desempeño del proyecto. Para priorizar y seleccionar los KPIs más adecuados, se utiliza una matriz de evaluación multicriterio, que permite ponderar cada indicador según su importancia relativa [28].

- *Etapa 6: Definición y documentación de KPIs seleccionados.* En esta etapa, una vez seleccionados los KPIs, se procede a su definición detallada y documentación. Para cada KPI se debería elaborar una ficha técnica/informe que incluya su definición, fórmula de cálculo, fuente de información, frecuencia de medición y responsables. Se debería establecer la línea base y meta para cada indicador, basadas en el análisis histórico y las expectativas de mejora, así como su relación con las distintas partes interesadas, reflejando sus necesidades y expectativas, que permitan finalmente evaluar el éxito del proyecto [29].
- *Etapa 7: Validación y monitoreo de KPIs seleccionados.* En esta etapa final de implementación de los KPIs seleccionados, debería completarse con el desarrollo de un cuadro de mando integral (CMI), que permita su seguimiento en tiempo real. Este CMI se debería diseñar considerando las necesidades de información de las distintas partes interesadas, asegurando que sea intuitivo y fácil de interpretar por parte del Director del Proyecto. Se debe establecer un proceso de revisión periódica de los KPIs, permitiendo ajustes y modificaciones según la evolución del proyecto y los cambios en el contexto [24].

4. Resultados

4.1. KPIs a lo largo del Ciclo de Vida del Proyecto

Tal como hemos analizado, los Key Performance Indicators (KPIs) intervienen a lo largo de todo el ciclo de vida del proyecto, permitiendo medir y evaluar el avance del proyecto. No obstante, el cuadro de mando integral (CMI) no permanece inalterable durante todo el ciclo de vida, sino que existen KPIs que se incorporarán o abandonarán el CMI a medida que avanza el proyecto, se van cumpliendo hitos y se generan los entregables. Debemos contemplar el CMI como una herramienta de gestión estratégica flexible, que debe ser adaptado según las necesidades de la organización y del proyecto [24-29-30].

En la Tablas 2 a 5 se indican los KPIs identificados, en base a la revisión bibliográfica realizada y las principales guías de conocimiento (PMBoK [2] e ICB4 [3]), clasificados según las fases del proyecto, así como el área de enfoque del director del proyecto. Hay que mencionar que en estas tablas se encuentran tanto indicadores cuantitativos y cualitativos, los cuales son categorizados según escala Likert a través de encuestas/entrevistas a las partes interesadas relacionadas con el KPI.

Tabla 2: Clasificación de KPIs en la fase de inicio del proyecto. Elaboración propia.

Área de enfoque	KPI	Descripción KPI
Justificación del proyecto	Documento formal de justificación	Proporcionar un documento formal que establezca las razones formales para emprender el proyecto, incluyendo los beneficios que el proyecto debe generar a la organización. Esta justificación debe explicar la integración con nuevos elementos y ser la base para los indicadores de éxito
Definición del proyecto	Acta de Constitución del Proyecto	Desarrollar el acta de constitución del proyecto, que incluye información de alto nivel sobre los objetivos, entregables y procesos del proyecto. El acta de constitución debe ser autorizada para iniciar formalmente el proyecto
	Definición de Objetivos	Establecer los objetivos del proyecto, utilizando métodos como el SMART (Específicos, Medibles, Alcanzables, Relevantes y con plazos definidos)
	Identificación de Requisitos Iniciales	Establecer los requisitos iniciales de financiación y definir los requisitos del equipo del proyecto y los recursos necesarios. Se deben identificar y priorizar las necesidades y requerimientos de las partes interesadas clave
Planificación Inicial	Hoja de Ruta de Alto Nivel	Elaborar la hoja de ruta de alto nivel del proyecto. Esto puede incluir también identificar los objetivos estratégicos del proyecto, impacto y relación con la organización permanente
	Cronograma de Hitos	Crear un cronograma de hitos principales (versión inicial)
	Estrategia de Adquisiciones	Definir una estrategia para las adquisiciones
Gestión de Interesados	Identificación de las Partes Interesadas	Identificar a las partes interesadas clave del proyecto, evaluar su poder e interés, y priorizar sus necesidades y expectativas. Se debe documentar y acordar las necesidades y exceptivas con las partes interesadas clave
Organización del Proyecto	Selección del Equipo	Seleccionar los recursos adecuados para el equipo, asegurando que tengan los conocimientos, destrezas y competencias necesaria para conformar un verdadero equipo de proyecto. Traducir la motivación individual en desempeño del equipo.
	Definición de Roles y Responsabilidades	Definir las funciones y responsabilidades requeridas dentro del equipo del proyecto. Es necesario asegurar el compromiso y responsabilidades en la estructura temporal del equipo de proyecto

Comunicación	Comunicación Inicial con las Partes Interesadas	Asegurar la comunicación clara y eficaz, incluyendo la justificación del proyecto y los objetivos. Es importante comunicar el plan de comunicaciones integrado en el plan de dirección del proyecto
Gobernanza	Alineación con la Organización	Alinear el proyecto con los procesos de la organización, incluyendo recursos humanos, finanzas y su control. Hay que asegurar que el proyecto cumpla con la legislación vigente, regulaciones de seguridad, salud y medio ambiente

Tabla 3: Clasificación de KPIs en la fase de planificación del proyecto. Elaboración propia.

Área de enfoque	KPI	Descripción KPI
Gestión del Alcance	Definición de Paquetes de Trabajo	Definir paquetes de trabajo y su relación dentro de la planificación con límites bien definidos, incluyendo la descripción del trabajo, objetivos, costo, recursos y duración
	Configuración del Alcance	Establecer y mantener la configuración del alcance para minimizar desviaciones y asegurar la alineación con las necesidades de las partes interesadas, controlando el aumento descontrolado del alcance
Gestión del Tiempo	Definición de Actividades	Definir las actividades necesarias para lograr los resultados acordados, basándose en el análisis de los entregables, usando una estructura de descomposición del trabajo (EDT). En la planificación iterativa, se definen las actividades necesarias para la iteración actual.
	Secuencia de Actividades	Secuenciar las actividades del proyecto, determinando dependencias y calculando la ruta crítica, optimizando la asignación de recursos
	Desarrollo del Cronograma	Crear un cronograma del proyecto, utilizando técnicas de planificación apropiadas y considerando los efectos de la incertidumbre
Gestión de la Calidad	Plan de Gestión de la Calidad	Desarrollar, supervisar la implementación y revisar un plan de gestión de la calidad, definiendo objetivos de calidad, indicadores y valores meta, así como las herramientas y recursos necesarios. Asegurar la alineación de las actividades de gestión de la calidad a todas las actividades del proyecto
Gestión de Finanzas	Estimación de Costes	Estimar los costes necesarios para ejecutar el proyecto y definir el presupuesto
	Establecimiento del Presupuesto	Definir los presupuestos en los niveles apropiados de la estructura de descomposición de costes, incluyendo contingencias para riesgos/sobrecostes
	Asegurar la Financiación	Verificar la disponibilidad de recursos financieros en el momento oportuno y seguir los procesos de aprobación/autorización del disponible
	Sistema de Gestión Financiera	Desarrollar, establecer y mantener un sistema de gestión financiera y de informes, vinculando la estructura de costos del proyecto con la de la organización. Definir los indicadores de desempeño financiero del proyecto
Gestión de Recursos	Requerimientos de Recursos	Identificar los requerimientos de recursos del proyecto en base a estimaciones de recursos, incluyendo tipo, cantidad y calidad
	Calidad y Cantidad de Recursos	Definir la calidad y cantidad de los recursos necesarios para los resultados del proyecto, incluyendo personal, experiencia, instalaciones, equipos, materiales, infraestructura, herramientas y servicios
Planificación y Control	Desarrollo del Plan de Dirección del Proyecto	Desarrollar y lograr acuerdos sobre el plan de dirección del proyecto, incluyendo funciones del equipo y el camino crítico
	Transición entre Fases	Iniciar y dirigir la transición a nuevas fases del proyecto, actualizando el cronograma, costos, recursos y riesgos
Partes Interesadas	Estrategia de Involucramiento	Desarrollar y mantener una estrategia para las partes interesadas y un plan de comunicación
	Compromiso	Involucrar a los usuarios y proveedores del proyecto y cooperar con los colaboradores

Tabla 4: Clasificación de KPIs en la fase de ejecución y control del proyecto. Elaboración propia.

Área de enfoque	KPI	Descripción KPI
Gestión del Alcance	Definición y Gestión de Paquetes de Trabajo	Definir y gestionar los paquetes de trabajo, asegurando que cada uno tenga límites bien definidos, una descripción del trabajo a realizar, objetivos, coste, necesidades de recursos y duración. Se deben usar las estructuras de desglose del trabajo (EDT) para definir los paquetes de trabajo. Si se utiliza un enfoque iterativo, se deberán definir las versiones de las revisiones realizadas
	Mantenimiento de la Configuración del Alcance	Gestionar la configuración del alcance para asegurar que esté alineado con las necesidades y requerimientos de las partes interesadas. Se debe asegurar que todos los recursos trabajen con la misma versión del producto. Se debe controlar el aumento descontrolado del alcance
Gestión del Tiempo	Definición de Actividades	Definir las actividades necesarias para lograr los resultados del proyecto, basándose en un análisis de los entregables y/o requisitos, preferiblemente a través de una estructura de descomposición del trabajo (EDT). Con la

		planificación iterativa, se deben definir solo las actividades necesarias para los entregables acordados en la iteración actual
	Estimación del Esfuerzo y Duración	Determinar el esfuerzo de trabajo y la duración necesaria para cada actividad, incluyendo la identificación de los recursos necesarios. Se debe equilibrar la calidad, el coste y la velocidad de entrega
	Secuenciación de Actividades y Creación del Cronograma	Definir el flujo de las actividades, basado en dependencias y duración, calculando la ruta crítica. Se debe optimizar la asignación de recursos en la planificación y ajustar el cronograma si es necesario. Comparar el cronograma con la línea base
	Seguimiento del Progreso del Cronograma	Supervisar las variaciones y desviaciones del cronograma, ajustando la planificación cuando sea necesario. Se deben aplicar sistemas de control del cronograma
Gestión de la Organización e Información	Establecimiento de la Organización del Proyecto	Definir, implementar y gestionar la organización temporal del proyecto, incluyendo funciones, responsabilidades e intercambio eficaz de información. Se deben establecer estructuras de informes y los flujos de comunicación
	Gestión de la Información y Documentación	Crear y almacenar la documentación del proyecto, y asegurar un flujo de información eficaz entre los miembros del equipo. Se deben evaluar las necesidades de información de las partes interesadas
Gestión de la Calidad	Desarrollo e Implementación del Plan de Calidad	Desarrollar, supervisar la implementación y revisar un plan de gestión de la calidad para el proyecto. Se deben determinar y acordar los objetivos de calidad con el promotor y otras partes interesadas. Se deben definir indicadores y establecer valores meta de calidad. Se deben utilizar las herramientas, procedimientos y técnicas necesarios para alcanzar los objetivos
	Verificación de los Objetivos de Calidad	Verificar el logro de los objetivos de calidad del proyecto y recomendar acciones correctivas o preventivas. Se debe asegurar la calidad a lo largo del proyecto
	Validación de los Resultados del Proyecto	Planificar y organizar la validación de los resultados del proyecto, para obtener la aceptación formal del proyecto por parte del cliente
Gestión Financiera	Establecimiento y Mantenimiento del Sistema de Gestión Financiera	Desarrollar, establecer y mantener un sistema de gestión financiera para el proyecto, que proporcione un resumen de la situación financiera en todo momento. El sistema debe vincular la estructura de costes del proyecto con la de la organización, y también el cronograma
Gestión de Recursos	Adquisición y Asignación de Recursos	Hay que asegurar que los recursos requeridos estén disponibles y asignados según sea necesario para cumplir con los objetivos. El director del proyecto debe asegurarse de que los recursos humanos tienen las competencias necesarias y de que disponen de la información, herramientas y entrenamiento adecuados. Se deben tomar decisiones de "hacer o comprar"
	Distribución y Gestión de Recursos	Ubicar y distribuir los recursos de acuerdo con las necesidades definidas. Se deben vincular los recursos con la estructura del proyecto y negociar los conflictos de recursos
	Evaluación del Uso de Recursos	Evaluar el uso de los recursos y tomar las acciones correctivas necesarias. Se deben verificar las nuevas asignaciones en caso de sobreestimación o subestimación
Gestión de Aprovisionamiento	Implementación del Proceso de Aprovisionamiento	Definir las necesidades de aprovisionamiento, identificar proveedores, obtener propuestas, seleccionar proveedores y negociar acuerdos. Se debe alinear con las regulaciones formales de aprovisionamiento
Gestión del Cambio	Gestión de Cambios en el Proyecto	Organizar un proceso para gestionar cambios, realizar informes de excepción o cambio y cambiar la configuración del alcance según sea necesario
Comunicación	Comunicación Continua con las Partes Interesadas	Mantener una comunicación constante, tanto formal como informal, con las partes interesadas. Se debe conseguir el apoyo al proyecto, sus procesos y resultados. Se deben defender y promover los objetivos, el enfoque, los procesos y los resultados acordados
Liderazgo	Dirección del Equipo y Motivación	Proporcionar dirección, instrucción y tutoría para guiar y mejorar el trabajo de individuos y equipos. Se debe capacitar al individuo a enfocarse en los resultados acordados. El individuo debe equilibrar las necesidades y los medios para optimizar los resultados y el éxito del proyecto. Se debe tomar decisiones y hacerlas cumplir
Logro de Resultados	Entrega de Resultados y Ganar Aceptación	Cumplir lo que se prometió y obtener resultados. Se debe tener un plan correctamente definido de recursos, resultados planificados y un compromiso de la capacidad personal y del equipo

Tabla 5: Clasificación de KPIs en la fase de cierre del proyecto. Elaboración propia.

Área de enfoque	KPI	Descripción KPI
Justificación del proyecto	Cierre Formal de la Fase/Proyecto	Evaluación formal de que se han cumplido los objetivos y expectativas. Se evalúa la fase a través del acta de cierre del proyecto

Definición del proyecto	Revisión del Acta de Constitución	Revisión del acta de constitución y del caso de negocio. Se pueden evaluar si los entregables lograron los beneficios y el valor previstos.
	Revisión de cambios	En el caso de cierre de fase, revisión de las propuestas de cambio para la siguiente fase y toma de decisiones
	Evaluación de Resultados y Lecciones	Evaluación de los resultados del proyecto, la experiencia adquirida y documentación de lecciones aprendidas. Generación de informe de lecciones aprendidas para futuros proyectos
Gestión de Recursos	Liberación del Equipo	Liberación formal de los miembros del equipo de sus funciones y responsabilidades.
Organización del Proyecto	Archivo de Documentos	Almacenamiento del conocimiento y los entregables del proyecto.
	Cierre de Contratos	Cierre de todos los contratos del proyecto
	Reunión de Cierre del Proyecto	Se obtiene la aceptación final del alcance entregado por parte del patrocinador, el dueño del producto o el cliente a través del acta de la reunión de cierre

5. Conclusiones

5.1. Aspectos clave relacionados con los KPIs, la gestión de partes interesadas y la toma de decisiones del director del proyecto

La disponibilidad y calidad de los datos históricos pueden afectar la precisión de la línea base y metas, además, la participación efectiva de todas las partes interesadas en el proceso de identificación de KPIs clave puede ser un reto, especialmente en proyectos complejos. Interconectar y analizar partes interesadas geográficamente dispersas o multiculturales, pueden ser barreras para definir un cuadro de mando integral efectivo en la gestión de las partes interesadas en su conjunto [31].

Respecto a la revisión bibliográfica de los Key Performance Indicators (KPIs), así como la metodología propuesta en el artículo, se pueden identificar varios puntos clave que establecen un punto de unión entre la interacción de las partes interesadas y el proceso de toma de decisiones por parte del Director del proyecto, que se pueden resumir en las siguientes:

- Identificación y análisis de las partes interesadas: La revisión bibliográfica realizada coincide en la importancia de identificar a todas las partes interesadas clave y analizar sus intereses e influencias. Esto incluye comprender sus necesidades, expectativas, y el impacto potencial que puedan tener en el proyecto. La influencia puede ser formal (por ejemplo, poder de decisión) o informal (por ejemplo, relaciones personales, experiencia). Este análisis es fundamental para determinar cómo involucrarlos y cómo sus puntos de vista deben ser considerados en la toma de decisiones.

- Necesidad de información: Las distintas partes interesadas tienen diferentes necesidades de información. Es importante separar entre la información formal e informal requerida por cada grupo, así como los medios de comunicación más apropiados para cubrir sus necesidades y expectativas.

- Involucramiento activo: El involucramiento activo de las partes interesadas también es un elemento recurrente para alcanzar el éxito del proyecto. Esto implica no solo comunicar información, sino también buscar su retroalimentación, incorporar sus perspectivas en el proceso de toma de decisiones, y asegurar que se sientan responsables de los resultados.

- Gestión de expectativas: Una parte importante del involucramiento de las partes interesadas es gestionar sus expectativas. Esto se logra mediante la comunicación transparente, la negociación, y el establecimiento claro de objetivos y criterios de aceptación. La claridad en los roles y responsabilidades es también fundamental. En muchas ocasiones las expectativas no son identificadas y reflejadas en el proyecto, bien por falta de comunicación o porque son difíciles de reflejarlas formalmente.

- Participación en la toma de decisiones: El proceso de toma de decisiones debe ser inclusivo, respetuoso y tener en cuenta la diversidad de conocimiento. En muchos casos, las decisiones se toman en base al análisis de los hechos e incorporando los puntos de vista y las opiniones de otros. Hay una necesidad de tomar decisiones rápidamente, involucrando a las partes interesadas, y que los participantes tengan la oportunidad de expresar su posición. Sin embargo, la decisión final se toma considerando los análisis y las expectativas de las partes interesadas.

- Resolución de conflictos: Cuando surgen conflictos entre las partes interesadas, es necesario abordarlos de manera transparente y con integridad. Se pueden utilizar diferentes métodos, incluyendo la colaboración, el compromiso, la persuasión, o el escalamiento del conflicto. En este momento también entra la ética del director de proyectos y su fiabilidad en la toma de decisiones.

- Alineación con objetivos: Las decisiones deben estar alineadas con los objetivos del proyecto y las necesidades de la organización. Esto asegura que el proyecto contribuya al logro de los objetivos estratégicos de la organización y que las necesidades de las partes interesadas sean atendidas.
- Comunicación y documentación: comunicación es un componente esencial para el proceso de toma de decisiones. La información periódica y transparente sobre el estado del proyecto es fundamental para mantener la confianza de las partes interesadas. La documentación de decisiones es fundamental para asegurar la trazabilidad del progreso y para futuras referencias.
- Adaptación a las necesidades del proyecto: El proceso de toma de decisiones debe ser flexible y adaptado a las necesidades específicas del proyecto, considerando su complejidad y contexto. La toma de decisiones puede verse afectada por los interesados, restricciones de tiempo y disponibilidad de recursos.
- Uso de Técnicas de Toma de Decisiones: Las fuentes mencionan técnicas como el análisis de alternativas, análisis de supuestos y restricciones, análisis de hacer o comprar, y matrices de probabilidad e impacto para apoyar las decisiones.

Por último, mencionar, como futura línea de investigación se encuentra la validación de la metodología propuesta para la selección de KPIs críticos en distintas tipologías de proyectos, identificando las particularidades y dificultades encontradas en su implantación. Para, en última instancia, recopilar las lecciones aprendidas que permitan alcanzar una alta satisfacción del cliente y el éxito del proyecto en su conjunto.

5.2. Alineamiento estratégico y adaptabilidad de los sistemas KPIs

La integración efectiva de los KPIs en la gestión de proyectos de ingeniería mecánica requiere un equilibrio dinámico entre el alineamiento estratégico, una cultura basada en datos y la adaptabilidad del sistema de medición. Estos elementos, cuando operan sinérgicamente, transforman los indicadores de rendimiento en herramientas catalizadoras de decisiones empresariales efectivas.

Respecto al alineamiento estratégico como base de la eficiencia organizacional, dicho éxito de los KPIs radica en su capacidad para reflejar y sostener los objetivos estratégicos de la organización. Como demuestra el caso de British Airways, donde el KPI de puntualidad de vuelos permitió reestructurar operaciones críticas, la selección de métricas debe derivarse de un análisis riguroso de los Factores Críticos de Éxito (FCE) [19].

Este proceso implica tanto una vinculación jerárquica, donde cada KPI debe estar anclado a un objetivo estratégico específico, evitando métricas "huérfanas" que no contribuyan a la visión global. Por ejemplo, en proyectos de infraestructura, un KPI como el Índice de Desempeño del Cronograma (SPI) solo adquiere relevancia si se correlaciona con objetivos macro como la rentabilidad o la satisfacción del cliente. Y por otro lado la arquitectura multinivel, donde los KPIs deben estructurarse en cascada, desde indicadores estratégicos (ej: *Return on Investment* - ROI) hasta operativos (ej: horas de mantenimiento preventivo), garantizando coherencia en la cadena de valor.

Por último, respecto a la adaptabilidad de los KPIs, los sistemas deben incorporar un mecanismo de mejora continua, con el objetivo de desarrollar un Cuadro de Mando Integral (CMI) estratificado por niveles de decisión, integrando KRI estratégicos, KPI tácticos y PI operativos.

6. Referencias

[1] Rubio Bañuls, L.I., Capuz-Rizo, S., "Analysis of the relationship between critical success factors and stakeholders in architectural projects", *Actas del XXIV Congreso Internacional de Dirección e Ingeniería de Proyectos* **1**, 217-228, Alcoy (2020)

[2] Project Management Institute (PMI), "A Guide to the Project Management Body of Knowledge (PMBOK Guide) (7th edition)", Project Management Institute, Pensilvania, 2021

[3] International Project Management Association (IPMA), "Individual Competence Baseline (ICB4)", International Project Management Association, Suiza, 2015

[4] Meléndez, J.R., EI Salous, A. "Factores críticos de éxito y su impacto en la Gestión de Proyectos empresariales. Una revisión integral", *Revista de ciencias sociales* **27(4),** 228-242 (2021)

[5] Alderton, M. "El lado bueno del fracaso: Al registrar las lecciones aprendidas, los equipos pueden convertir el fracaso de un proyecto en un éxito a largo plazo". *PM Network, 33*, 56–63, Pensilvania (2019)

[6] Reyes, J.N.E. "Análisis de la gestión de proyectos a nivel mundial". *Palermo Business Review*, 12, 61 (2015)

[7] Otero-Mateo, M. Cerezo-Narváez, A., Pastor-Fernández, A., Castilla-Barea, M., Ramírez-Peña, M., "Stakeholder Management in Technological Projects and the Opportunity of Artificial Intelligence. A Case Study", *Lecture Notes in Information Systems and Organisation* **61**, 297-318 (2023)

[8] Pedraza, A. Y. B., Tovar, L. A. R., "Modelos para la identificación de stakeholders y su aplicación a la gestión de los pequeños abastecimientos comunitarios de agua", *Lebret* **4**, 251-273 (2012)

[9] Freeman, R. E., "Strategic Management: a stakeholder approach", Cambridge University Press, Boston (1984)

[10] Gardner, J. R., Rachlin, R., Sweeny, A. "Handbook of strategic planning", John Wiley y Sons Inc., Nueva Jersey (1986)

[11] Mitchell, R. K., Agle, B. R., Wood, D. J., "Toward a theory of stakeholder identification and salience: Defining the principle of who and what really counts", *Academy of management review* **22(4)**, 853-886 (1997)

[12] Ariza, D. "Relación entre el involucramiento de los stakeholders y la alineación estratégica de los proyectos: un enfoque cultural", *Actas del Congreso Internacional en Dirección de Proyectos* **1**, 1-13, Bogotá (2017)

[13] Jadraque, D. E., Sánchez, C. J. C., "Manual para Project Managers", Wolters Kluwer España, Madrid (2018)

[14] Gutiérrez, J. P., Paredes, A. L., "Gestión integrada del coste y del plazo de proyectos. Más allá de la Metodología del Valor Ganado (EVM)". *Actas del XI Congreso de Ingeniería de Organización* **1**, 719-728, Madrid (2007)

[15] Salhan, P. "A Study on Stakeholder Management of an Engineering Project", *International journal of engineering research & technology (IJERT)* **09(06)**, 13-15 (2020)

[16] Mengíbar Torres, M., Del Río Urenda, S., Terol Fernández, F. J., Martínez Escotet, L. "Gestión del cambio. Gestión hospitalaria", McGraw-Hill Interamericana de España, Madrid, 501-523, (2013).

[17] Cruz, Y. R. (2021). Gestión de Información y del Conocimiento para la toma de decisiones organizacionales. *Bibliotecas. Anales de investigación*, *11*(4), 150-163.

[18] Parmenter, D. (2015). *Key performance indicators: developing, implementing, and using winning KPIs*. John Wiley & Sons.

[19] International Airlines Group (IAG) (2024). Resultados de IAG correspondientes al primer semestre de 2024. Available: https://www.iairgroup.com/media/s1fjdnkm/informe-de-gestión-intermedio-correspondiente-al-semestre-finalizado-el-30-de-junio-de-2024.pdf

[20] PriceWaterhouseCoopers (Pwc) (2020). Indicadores Clave de Riesgo (KRI) para el seguimiento y una oportuna gestión de riesgos de su organización. Available: https://www.pwc.com/ve/es/publicaciones/assets/PublicacionesNew/Boletines/Indicadores%20claves%20de%20riesgo-oct2020.pdf

[21] Haponava, T., Al-Jibouri, S., "Identifying key performance indicators for use in control of pre-project stage process in construction", *International Journal of Productivity and Performance Management* **58(2)**, 160-173 (2009)

[22] Kerzner, H., "Project management metrics, KPIs, and dashboards: a guide to measuring and monitoring project performance", John Wiley y Sons Inc., Nueva Jersey (2022)

[23] Salcedo Coloma, D. A. "Guía para el establecimiento de métricas e indicadores clave de rendimiento (KPI) en la gestión de proyectos de construcción durante su fase de ejecución", Trabajo Fin de Máster, Universitat Politècnica de Catalunya (2023)

[24] Baraybar, F. A., "El Cuadro de Mando Integral «Balanced Scorecard»", Esic Editorial, Madrid (2011)

[25] Loaiza Galeano, C. D., "Un análisis a las lecciones aprendidas en etapa de inversión en tres proyectos de transformación digital en empresas de Pereira y el Norte del Valle, haciendo uso de inteligencia artificial generativa", Trabajo Fin de Máster, Universidad EAFIT (2024)

[26] García, A., Serna, D., Santos, W., "Análisis de los interesados sobre el desempeño exitoso de los proyectos", *Revista Espacios*, **39(51)**, 16 (2018).

[27] Ishaq Bhatti, M., Awan, H. M., Razaq, Z. (2014). "The key performance indicators (KPIs) and their impact on overall organizational performance", *Quality & Quantity*, **48,** 3127-3143 (2014).

[28] Bravo, E. C., Morales, W. A., Garcia-Racines, J. D., "A bi-level multi-objective optimization model for the planning, design and operation of smart grid projects. Case study: An islanded microgrid", *International Journal of Energy Economics and Policy*, **10(4)**, 325-341 (2020)

[29] Del Toro, L. I., "El cuadro de mando integral como herramienta de control de gestión en universidades cubanas", *RILCO DS: Revista de Desarrollo sustentable, Negocios, Emprendimiento y Educación* **6(52)**, 93-108 (2024)

[30] Molero, M. V., Vega, L. M., Cerpa, W. F., "Perspectivas prácticas del Cuadro de Mando Integral en el turismo sostenible: una revisión documental", *Investigación e Innovación en Ingenierías* **12(2)**, 1-19 (2024)

[31] Fajardo, M.P., "Diseño de un plan estratégico de acondicionamiento para la optimización de un entorno industrial mediante la implementación de herramientas Lean", Trabajo Fin de Grado, Universitat Politècnica de Catalunya (2019)