PRISMA ODS
REVISTA MULTIDISCIPLINARIA
SOBRE DESARROLLO SOSTENIBLE
ISSN: 3072-8452

TRANSICIÓN DE LA PLANIFICACIÓN A LA EJECUCIÓN EN CONSTRUCCIÓN: MODELO INTEGRADOR DE INFORMACIÓN, PREPARACIÓN OPERATIVA, BIM Y COORDINACIÓN INTERDISCIPLINARIA

PLANNING-TO-EXECUTION TRANSITION IN CONSTRUCTION: AN INTEGRATIVE MODEL OF INFORMATION, OPERATIONAL READINESS, BIM, AND INTERDISCIPLINARY COORDINATION

AUTORES

ALAN KARIM MORALES VIRREY
UNIVERSIDAD AMERICANA DE EUROPA (UNADE)
MÉXICO

FIDEL SOLÍS MÉNDEZ
INVESTIGADOR UNADE
MÉXICO

doi 10.65011

Volumen 5 - Número 6
2026

PRISMA ODS
REVISTA MULTIDISCIPLINARIA SOBRE DESARROLLO SOSTENIBLE
Redilat Red de Investigadores Latinoamericanos
LATINDES INSTITUTO LATINOAMERICANO EN DESARROLLO SOSTENIBLE

Transición de la Planificación a la Ejecución en Construcción: Modelo Integrador de Información, Preparación Operativa, BIM y Coordinación Interdisciplinaria

Planning-to-Execution Transition in Construction: An Integrative Model of Information, Operational Readiness, BIM, and Interdisciplinary Coordination

Alan Karim Morales Virrey[1]
morales.alan@exatec.tec.mx
https://orcid.org/0009-0007-0532-5153
Universidad Americana de Europa (UNADE)
Monterrey – México

Fidel Solís Méndez
solisfidel@gmail.com
https://orcid.org/0000-0002-2909-160X
Investigador UNADE
Tlaxcala – México

Artículo recibido: 14/10/2026
Aceptado para publicación: 14/11/2026
Conflictos de Intereses: Ninguno que declarar

[1] Autor de correspondencia.

RESUMEN

La transición de la planificación a la ejecución de proyectos de construcción requiere convertir decisiones de diseño, programación, adquisiciones y coordinación en condiciones efectivamente ejecutables. Aunque la literatura aborda la preparación para construcción, la gestión de información, la coordinación de interfaces y el modelado de información de construcción (BIM), estos componentes suelen analizarse por separado. El objetivo de este artículo es desarrollar un modelo teórico-metodológico que integre cinco constructos: calidad y continuidad de la información interdisciplinaria, preparación operativa, integración funcional de BIM, coordinación interdisciplinaria como mediadora y desempeño de la transición. Se formulan ocho hipótesis de relaciones directas e indirectas y se propone un diseño mixto secuencial explicativo, no experimental y transversal. El procedimiento futuro contempla validación experta, pilotaje, aplicación de cuestionarios a profesionales vinculados con proyectos en México, análisis de ecuaciones estructurales mediante mínimos cuadrados parciales (PLS-SEM) y entrevistas semiestructuradas. Como resultados del desarrollo conceptual se presentan el modelo relacional, las hipótesis, la arquitectura instrumental y un protocolo preliminar de transición. No se han realizado pruebas empíricas ni se han confirmado las hipótesis. La contribución es delimitar el desempeño del arranque de obra como objeto específico de medición y establecer una ruta contrastable para estudiar las relaciones entre capacidades informacionales, operativas y digitales.

Palabras clave: transición planificación-ejecución, preparación operativa, modelado de información de construcción (BIM), coordinación interdisciplinaria, gestión de proyectos de construcción

ABSTRACT

The transition from planning to execution in construction projects requires design, scheduling, procurement, and coordination decisions to be converted into conditions that enable actual construction work. Although research addresses construction readiness, information management, interface coordination, and building information modeling (BIM), these components are often examined separately. This article aims to develop a theoretical-methodological model integrating five constructs: quality and continuity of interdisciplinary information, operational readiness, functional BIM integration, interdisciplinary coordination as a mediator, and transition performance. Eight hypotheses concerning direct and indirect relationships are formulated, and an explanatory sequential mixed-methods, nonexperimental, cross-sectional design is proposed. The future procedure includes expert validation, pilot testing, a questionnaire administered to professionals involved in construction projects in Mexico, partial least squares structural equation modeling (PLS-SEM), and semistructured interviews. The outputs of the conceptual development are a relational model, a set of hypotheses, an instrument framework, and a preliminary transition protocol. No empirical tests have been conducted, and none of the hypotheses has been confirmed. The contribution lies in defining construction start-up performance as a distinct object of measurement and establishing a testable approach to examining the relationships among informational, operational, and digital capabilities.

Keywords: planning-to-execution transition, operational readiness, building information modeling (BIM), interdisciplinary coordination, construction project management

INTRODUCCIÓN

La decisión de iniciar obra representa más que la aprobación de un cronograma. Un proyecto puede contar con ingeniería contractual, presupuesto autorizado, programación, contratos y modelos digitales y, sin embargo, carecer de una definición suficiente de interfaces, secuencias, restricciones y decisiones técnicas para ejecutar sin interrupciones. Esta diferencia entre disponer de información y transformar dicha información en condiciones operativas fundamenta el fenómeno de transición planificación-ejecución estudiado en este trabajo.

La construcción opera mediante organizaciones temporales y especialidades con dependencias técnicas simultáneas. Durante el arranque, el desfase entre diseño y producción se manifiesta como solicitudes de información, retrabajos, frentes detenidos, ajustes de secuencia, incompatibilidades entre disciplinas y sobrecostos tempranos. El origen de estas consecuencias puede localizarse antes de la ejecución física, por ejemplo, en planos incompatibles, cambios sin control de versiones, proveedores que reciben información obsoleta o restricciones que se consideran cerradas sin evidencia suficiente. Investigaciones sobre retrabajo, comunicación e interfaces demuestran la pertinencia de atender estos mecanismos de forma conjunta (Gamil & Abd Rahman, 2023; Garg & Misra, 2021; Shen et al., 2021).

Los estudios de construction readiness han construido instrumentos para evaluar si un proyecto está preparado para iniciar (Ibrahim et al., 2021). El Last Planner System vincula la confiabilidad de los compromisos de producción con la liberación de restricciones y la preparación del trabajo (Ballard, 2000; Lagos & Alarcón, 2021). Paralelamente, el BIM aporta medios de representación, coordinación y gestión informacional, pero su adopción nominal no garantiza su integración a los procesos de decisión y construcción (Succar, 2009; Tuval & Isaac, 2022). Considerar estos avances como compartimentos aislados dificulta explicar por qué algunos proyectos parecen formalmente preparados y aun así experimentan discontinuidades severas durante sus primeras actividades.

El objetivo de este artículo es formular un modelo teórico-metodológico de transición planificación-ejecución que vincule calidad y continuidad de información, preparación operativa e integración funcional BIM con desempeño temprano, examinando a la coordinación interdisciplinaria como un mecanismo mediador susceptible de contrastación. Se presenta una contribución de diseño científico y no una validación empírica finalizada. Esta distinción es esencial para conservar correspondencia entre los productos realmente elaborados en la investigación doctoral y las conclusiones que pueden sostenerse.

METODOLOGÍA

Enfoque, población y muestreo.

Se propone una investigación mixta secuencial explicativa de alcance relacional, no experimental y transversal. La secuencia contempla construcción del instrumento, validación experta y pilotaje, aplicación definitiva del cuestionario, estimación del modelo PLS-SEM, selección conectada de casos y entrevistas semiestructuradas. La fase cualitativa explicará patrones, discrepancias y mecanismos organizacionales encontrados en los datos cuantitativos, sin pretender convertir asociaciones transversales en pruebas experimentales de causalidad (Creswell & Plano Clark, 2018).

La población accesible estará conformada por profesionales de ingeniería, arquitectura, diseño, BIM, planeación, control, supervisión y ejecución con participación directa en proyectos de construcción en México. Cada persona responderá con referencia a un único proyecto específico en el que haya participado durante los dos años previos. El muestreo cuantitativo será intencional por criterios, con cuotas de diversidad de perfiles, sectores y modalidades contractuales. La tesis establece una meta operativa de al menos 150 respuestas válidas y, de ser viable, alrededor de 200; el tamaño definitivo deberá justificarse mediante potencia estadística a priori, predictores y efecto mínimo de interés, no mediante una regla universal de conveniencia.

Después de analizar los resultados cuantitativos se prevé seleccionar inicialmente de 12 a 20 informantes para entrevistas orientadas por perfiles y resultados contrastantes. Dichas cifras representan metas de reclutamiento, no una muestra levantada. Se documentarán los criterios de selección y la suficiencia temática efectiva.

Instrumentos y operacionalización.

El cuestionario estructurado está organizado en los módulos A–F: A, información (seis reactivos); B, preparación (siete reactivos); C, BIM (seis reactivos); D, coordinación (seis reactivos); E, desempeño (siete reactivos); y F, variables de caracterización y contexto. Los 32 reactivos sustantivos utilizan una escala Likert de cinco puntos y remiten de forma explícita a la experiencia de arranque del proyecto elegido. La variable E se formula para que respuestas más altas representen mejor continuidad o menores fallas. El bloque de contexto recoge rol, experiencia, sector, tamaño, modalidad de entrega y nivel de utilización BIM.

La entrevista abordará episodios concretos de fallas de intercambio de información, decisión técnica, disponibilidad de recursos, interferencias y cierre de restricciones, procurando contrastar el relato con documentos cuando exista autorización. El checklist preliminar de transición se mantiene separado del cuestionario analítico: su finalidad es orientar decisiones de gestión y deberá refinarse después de integrar los hallazgos; no constituye una escala validada ni sirve para confirmar H1–H8.

Validez, confiabilidad y control de calidad.

El protocolo plantea un panel de seis a ocho expertos con perfiles metodológicos y técnicos complementarios. Los reactivos serán evaluados en claridad, pertinencia, coherencia y suficiencia mediante un formato estructurado, incorporando V de Aiken y observaciones de revisión (Aiken, 1985). A continuación se prevé un prepiloto cognitivo con cinco a ocho profesionales y un pilotaje aproximado de 30 a 40 elegibles, con revisión de comprensión, tiempos, datos faltantes, respuestas uniformes, redundancias y consistencia del modelo de medición. No se reportarán coeficientes de confiabilidad antes de completar estas etapas.

Para constructos inicialmente especificados como reflectivos se examinarán cargas externas, alfa de Cronbach, rho_A, confiabilidad compuesta, varianza media extraída (AVE) y validez discriminante mediante HTMT (Hair et al., 2022; Henseler et al., 2015). La especificación reflectiva debe conservar una justificación conceptual y podrá reconsiderarse antes de la validación formal cuando las dimensiones no se comporten como manifestaciones intercambiables de una misma variable latente.

Estimación y explicación de relaciones.

El modelo estructural se evaluará mediante PLS-SEM, con colinealidad, coeficientes de trayectoria, intervalos de confianza, tamaños de efecto f^2, coeficientes de determinación R^2 y evaluación predictiva Q^2 o PLSpredict cuando corresponda. Se prevé remuestreo bootstrap de 10.000 iteraciones para rutas directas e indirectas, conservando el desglose de las tres mediaciones. La interpretación distinguirá magnitud, incertidumbre, relevancia sustantiva y calidad predictiva; un valor p aislado no sustituirá estos criterios (Hair et al., 2022).

La integración de resultados se realizará mediante matrices conjuntas que conecten patrones cuantitativos con evidencia cualitativa: por qué una alta madurez BIM puede coexistir con frentes detenidos; por qué un proyecto documentalmente completo puede trasladar conflictos a campo; o cómo una coordinación eficaz compensa deficiencias anteriores. Estas preguntas

son orientadoras y no anticipan resultados observados. Se conservará una bitácora metodológica y evidencia documental autorizada, con anonimización de participantes y proyectos.

Tabla 1. Secuencia de validación propuesta

ETAPA	***ACTIVIDAD PREVISTA***	***EVIDENCIA REQUERIDA***
1. Contenido	Panel de 6–8 especialistas y V de Aiken	Evaluaciones, observaciones, matriz de cambios.
2. Comprensión	Prepiloto cognitivo (5–8 profesionales)	Registro de ambigüedades y correcciones.
3. Pilotaje	Prueba piloto aproximada (30–40 profesionales)	Calidad de datos y análisis inicial de medición.
4. Campo	Aplicación cuantitativa; meta 150–200 válidas	Base depurada, consentimientos y trazabilidad.
5. PLS-SEM	Contraste H1–H8 e indirectos bootstrap	β, IC, R^2, f^2, validez de medición, efectos indirectos.
6. Integración	Entrevistas (meta inicial 12–20) y matrices conjuntas	Casos contrastantes, codificación y refinamiento aplicado.

Fuente: Elaboración propia.

Nota. Las cifras son metas planificadas y las etapas no se han ejecutado.

DESARROLLO

Continuidad de la información interdisciplinaria

Una documentación técnicamente correcta no produce necesariamente decisiones ejecutables si llega tarde, circula en versiones contradictorias o no identifica a quienes deben aprobarla. La calidad de información comprende claridad, oportunidad y consistencia; la continuidad incorpora transferencia entre funciones, control de versiones, retroalimentación y trazabilidad de acuerdos. La norma ISO 19650 estructura la gestión e intercambio de información en entornos BIM a lo largo del ciclo de vida del activo, lo que permite distinguir el archivo entregado de la información utilizada operativamente (International Organization for Standardization [ISO], 2018a, 2018b). En una transición, la información constituye una capacidad organizativa solo cuando las distintas disciplinas pueden utilizar la misma base vigente para adoptar decisiones compatibles.

El estudio de Gamil y Abd Rahman (2023) ilustra que las deficiencias comunicacionales pueden modelarse por relaciones entre causas y efectos, más allá de medir simplemente la frecuencia de reuniones. De allí se deriva la conveniencia de observar la información mediante indicadores de vigencia documental, disponibilidad oportuna, acuerdos rastreables y

responsabilidades claras de revisión y aprobación. No se asume que la calidad informacional explica por sí sola todos los resultados: su utilidad depende también de la preparación de recursos y de su integración en decisiones compartidas.

Preparación y planificación operativa

La preparación operativa se define como la madurez del sistema de producción para ejecutar el trabajo previsto, no como la mera existencia de un programa. Incluye constructibilidad, suficiencia de ingeniería, definición de frentes, secuencias interdependientes, disponibilidad logística, contratación, recursos críticos y liberación efectiva de restricciones. El modelo de readiness de Ibrahim et al. (2021) demuestra la relevancia de evaluar sistemáticamente factores de preparación antes del inicio físico; Lagos y Alarcón (2021) relacionan la gestión de restricciones con el desempeño de programación. El marco Transformation–Flow–Value de Koskela (2000) permite interpretar la continuidad como una propiedad del flujo de producción y no solo del cumplimiento de actividades aisladas.

Esta distinción también impide confundir una restricción identificada con una restricción eliminada. Para fines de medición, la evidencia de liberación requiere estatus, responsable, fecha, soporte técnico y verificación antes de movilizar recursos. Un proyecto con actividades calendarizadas pero sin frentes efectivamente disponibles se clasificaría como planificado, no necesariamente preparado.

Integración funcional de BIM y coordinación de interfaces

BIM permite modelar y comunicar interdependencias que de otro modo se resolverían en campo; sin embargo, el valor operativo del modelo depende de actualizaciones, atención de interferencias, acceso de los equipos de construcción, uso en decisiones y consistencia con los documentos vigentes. La revisión de Wu et al. (2022) identifica la amplitud de la investigación sobre coordinación basada en BIM, mientras que Tuval e Isaac (2022) enfatizan la administración de tareas de coordinación, en lugar de limitar el análisis a la disponibilidad tecnológica. Por ello, este estudio operacionaliza integración funcional de BIM y evita la variable dicotómica simplificada «existe/no existe BIM».

La coordinación interdisciplinaria se entiende como la capacidad para gestionar dependencias y resolver interfaces espaciales, técnicas, contractuales y temporales. No equivale a la cantidad de juntas celebradas; implica convertir incompatibilidades identificadas en acuerdos verificables, designar responsables, asegurar cierre técnico y comunicar la resolución al equipo

de ejecución. La investigación de Shen et al. (2021) sustenta la importancia de los mecanismos formales y colaborativos de gestión de interfaces. En un plano más amplio, Li et al. (2022) proporcionan un antecedente del papel mediador de la colaboración entre adopción tecnológica y resultados del proyecto.

Vacío de conocimiento y unidad analítica

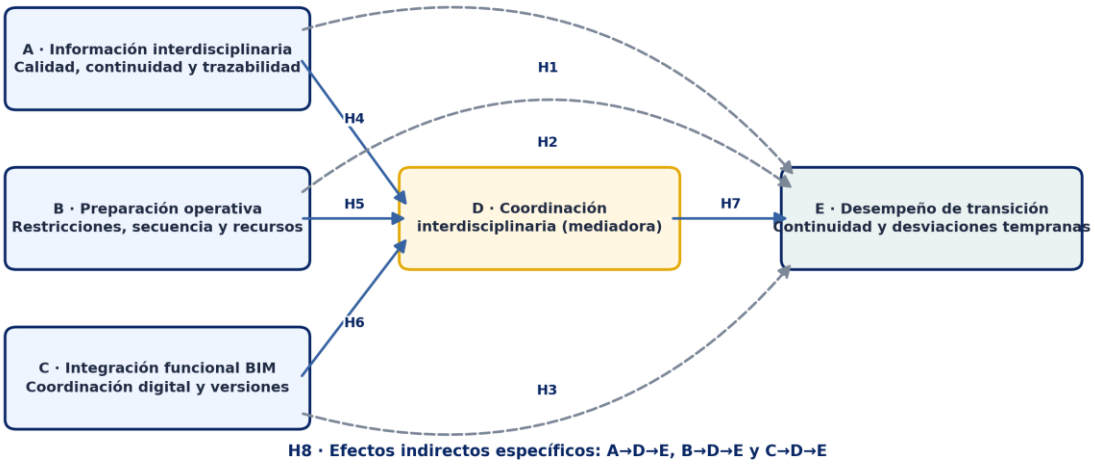
La propuesta no sostiene que información, BIM o preparación sean temas inexplorados. El vacío de integración se ubica en tratar la transición planificación-ejecución como un objeto de estudio delimitado por tiempo, actores y consecuencias observables, con un mecanismo mediador explícito. La unidad analítica consiste en un proyecto específico en su etapa de arranque; no es la opinión general del informante sobre toda la industria ni el éxito agregado del proyecto completo. Esto permite incorporar indicadores sensibles a las primeras etapas: continuidad inicial, RFI por insuficiencia documental, retrabajos, restricciones abiertas, interferencias trasladadas a campo y desviaciones tempranas atribuibles a la transición.

Esta delimitación es importante en México, donde se combinan modalidades contractuales, tamaños de proyecto y niveles distintos de madurez digital. La eventual transferibilidad de las relaciones hacia ese contexto deberá evaluarse con evidencia local; el modelo no presupone homogeneidad entre proyectos ni causalidad estadística a partir de un corte transversal.

Modelo propuesto e hipótesis

El modelo establece tres antecedentes (A: información; B: preparación; C: BIM), una capacidad mediadora (D: coordinación interdisciplinaria) y una variable resultado (E: desempeño de transición). Se formulan siete relaciones directas y una hipótesis de efectos indirectos, que desagrega tres rutas de mediación. La Figura 1 sintetiza la arquitectura de relaciones. Las asociaciones representadas mediante líneas punteadas son relaciones directas con desempeño; las continuas identifican los vínculos entre antecedentes, coordinación y desempeño.

Figura 1. Modelo integrador y rutas hipotéticas H1–H8. Fuente: Elaboración propia a partir del modelo conceptual de la tesis doctoral (2026).



Fuente: elaboración propia.

Tabla 2. Definiciones operacionales sintéticas

CONSTRUCTO	*FUNCIÓN*	*DIMENSIONES DE OBSERVACIÓN*
A. Calidad y continuidad de información	Antecedente	Claridad, oportunidad, consistencia, retroalimentación, trazabilidad y responsabilidades.
B. Preparación operativa	Antecedente	Entregables, constructibilidad, secuencias, logística, recursos, restricciones y control de cambios.
C. Integración funcional de BIM	Antecedente	Coordinación, interferencias, actualización, documentos coherentes, decisiones y acceso a modelos.
D. Coordinación interdisciplinaria	Mediadora	Gestión de interfaces, integración de criterios, resolución de conflictos, seguimiento y transferencia.
E. Desempeño de la transición	Dependiente	Continuidad inicial, RFI, interferencias, retrabajos, restricciones y desviaciones tempranas.

Nota: Definiciones adaptadas de la matriz de variables de la tesis doctoral; todavía no constituyen escalas validadas.

Fuente: Elaboración propia.

Relaciones directas y mediación.

H1–H3 postulan asociaciones positivas entre cada antecedente y el desempeño temprano de transición. H4–H6 postulan asociaciones positivas de información, preparación y BIM con la

coordinación interdisciplinaria. H7 propone una asociación positiva entre coordinación y desempeño. H8 plantea que la coordinación explica parcialmente las asociaciones de A, B y C con E mediante tres efectos indirectos específicos. La expresión «positiva» depende de que todas las escalas estén orientadas en el mismo sentido, de modo que mayores valores de E indiquen menor frecuencia de fallas y mayor continuidad de ejecución.

Tabla 3. Hipótesis H1–H8 y rutas a contrastar

HIPÓTESIS	***RELACIÓN SUSCEPTIBLE DE PRUEBA***
H1	A → E: mayor calidad/continuidad informacional se asocia con mejor desempeño temprano.
H2	B → E: mayor preparación operativa se asocia con mejor desempeño temprano.
H3	C → E: mayor integración funcional de BIM se asocia con mejor desempeño temprano.
H4	A → D: mayor calidad/continuidad informacional se asocia con mejor coordinación.
H5	B → D: mayor preparación operativa se asocia con mejor coordinación.
H6	C → D: mayor integración funcional de BIM se asocia con mejor coordinación.
H7	D → E: mejor coordinación se asocia con mejor desempeño temprano.
H8	Efectos indirectos A → D → E; B → D → E; C → D → E, estimados por separado.

Nota: No se reportan pruebas estadísticas de las hipótesis.

Fuente: elaboración propia.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Esta sección describe productos ya estructurados en la tesis, no hallazgos de cuestionarios aplicados. En primer lugar, se dispone de una definición conceptual de transición planificación-ejecución como conversión verificable de información, decisiones y capacidades de preparación en condiciones ejecutables. Esta formulación permite distinguir la transición de la recepción administrativa de documentos y del handover final del activo a operación, proceso que pertenece a otra etapa del ciclo de vida.

En segundo lugar, se articuló una matriz relacional de cinco constructos con rutas H1–H8, que diferencias antecedentes, mediación y desempeño de arranque. Esta arquitectura delimita las relaciones directas y los tres efectos indirectos para futuras pruebas. La coordinación interdisciplinaria se introduce como una capacidad de integración que puede mediar el efecto de información, preparación y herramientas BIM, en lugar de tratarse exclusivamente como una práctica recomendable.

En tercer lugar, se desarrolló una matriz de operacionalización que vincula constructo, dimensión, indicador, código de reactivo e hipótesis; su versión de prevalidación contiene módulos A–F, guía de entrevista y criterios de documentación. La medición de desempeño se concentra en resultados próximos al inicio de ejecución: confiabilidad del arranque, consultas tempranas, interferencias, retrabajos y desviaciones atribuibles a la transición. Por tanto, no se presenta como una escala psicométrica validada, sino como una arquitectura de medición diseñada para someterse al procedimiento descrito.

En cuarto lugar, la tesis propone un protocolo aplicado que comienza con auditoría documental, continúa con validación técnica, coordinación BIM y liberación de restricciones, y culmina con una reunión formal de transición y seguimiento de las primeras semanas de producción. El protocolo se considera un entregable preliminar de transferencia a la práctica, cuyo peso, orden y criterios de madurez dependerán de los resultados futuros de validación.

Tabla 4. Protocolo preliminar de transición

PUERTA DE TRANSICIÓN	***PREGUNTA DE LIBERACIÓN***	***EVIDENCIA MÍNIMA PROPUESTA***
Información vigente	¿Se trabaja con ingeniería y acuerdos compatibles?	Control de versiones, matriz de documentos y responsables.
Preparación	¿Hay frentes, permisos, suministros y secuencias liberados?	Matriz de restricciones y validación de constructibilidad.
Integración BIM	¿Las interferencias relevantes están resueltas y actualizadas?	Reporte de clashes, decisiones y correspondencia modelo-planos.
Coordinación	¿Existen responsables y cierres verificables de interfaces?	Acta técnica y matriz de acuerdos o RACI.
Seguimiento inicial	¿El arranque conserva continuidad y detecta fallas tempranas?	RFI, retrabajos, restricciones y desviaciones atribuibles.

Nota: El protocolo todavía no es un instrumento empíricamente validado.

Fuente: Elaboración propia.

La formulación presentada integra tradiciones complementarias: gestión informacional y control de versiones, construction readiness, flujo de producción Lean, BIM y gestión de interfaces. Su principal avance conceptual consiste en proponer un resultado más cercano al momento de falla: desempeño de transición, en lugar de medir exclusivamente costo o duración total. Ello podría mejorar la atribución analítica de interrupciones producidas por decisiones tardías, aunque la precisión de dicha atribución requerirá triangulación y definición temporal consistente.

La mediación propuesta constituye una hipótesis científicamente contrastable, no una conclusión anticipada. Es plausible que un modelo BIM maduro no impacte directamente el desempeño si los conflictos se identifican, pero no se asignan ni cierran; también es posible que protocolos de coordinación reduzcan el efecto adverso de información fragmentada. Sin embargo, solo la estimación conjunta de efectos directos e indirectos, y la explicación cualitativa, permitirán evaluar si ese mecanismo se observa en los proyectos estudiados. Los antecedentes de Li et al. (2022) sustentan considerar el papel de la colaboración sin justificar equivalencias automáticas entre contextos, constructos o resultados.

El carácter interdisciplinario obliga además a evitar una lectura tecnocéntrica. Un proyecto con herramientas digitales avanzadas puede presentar desempeño débil por limitaciones contractuales, capacidad de suministros, secuencia o gobernanza. Recíprocamente, la coordinación y preparación rigurosas pueden observarse en proyectos con un uso BIM modesto. Por esa razón la propuesta registra características de proyecto y madurez de adopción como variables contextuales y no presupone que la tecnología reemplaza decisiones de gestión.

Desde la perspectiva de la gestión de proyectos, el protocolo preliminar facilita convertir esta teoría en conversaciones de liberación basadas en evidencia: no iniciar una actividad solo porque aparece en el cronograma, no clasificar una interferencia como resuelta solo porque fue detectada y no dar por transferida una decisión porque exista una minuta. La utilidad práctica debe confirmarse posteriormente comparando indicadores del arranque antes y después de la implementación o mediante diseños longitudinales e intervenciones controladas que exceden el alcance de la presente etapa doctoral.

Limitaciones, ética y agenda de investigación.

El trabajo es una propuesta de desarrollo científico sin aplicación empírica finalizada. En consecuencia, no permite declarar apoyadas H1–H8, informar efectos causales, establecer valores de corte propios ni cuantificar ahorros atribuibles al modelo. La arquitectura del cuestionario todavía debe completar validez de contenido, entrevistas cognitivas, piloto y evaluación de medición. El muestreo previsto no probabilístico, la reconstrucción retrospectiva de proyectos, las diferencias sectoriales y la desigual disponibilidad de evidencia implicarán límites a la generalización.

La fase de campo requerirá consentimiento informado, uso limitado de información de proyectos, resguardo de registros, autorización para consultar documentos y separación clara entre observaciones profesionales y evidencia de proyecto. La participación de integrantes del

mismo equipo en un proyecto puede inducir respuestas dependientes; por ello deberá registrarse la unidad de proyecto y evaluar la necesidad de controles de agrupamiento o sensibilidad cuando la composición muestral lo amerite.

Una línea futura consistirá en validar la invariancia de la medición entre proyectos con adopción BIM avanzada y limitada, modalidades de contratación y sectores. Otra será contrastar datos retrospectivos con indicadores longitudinales de producción para discriminar mejor antecedente y resultado. Finalmente, un diseño de implementación del protocolo permitiría estimar cambios en interrupciones o retrabajos con una base causal más sólida que la alcanzable mediante encuestas transversales.

CONCLUSIÓN

La transición entre planificación y ejecución requiere conceptualizarse como un proceso socio-técnico de conversión y verificación, no como una simple entrega de documentos o una fecha contractual. La propuesta desarrollada delimita cinco constructos relacionados con información, preparación, BIM, coordinación y desempeño temprano, y formula ocho hipótesis cuya evaluación podría clarificar el papel mediador de la coordinación interdisciplinaria en proyectos de construcción.

El producto científico alcanzado consiste en un modelo relacional, una arquitectura de medición trazable, un procedimiento de contrastación mixto secuencial explicativo y un protocolo preliminar de transferencia a la práctica. Estos resultados son de diseño teórico-metodológico; no constituyen evidencia de asociaciones empíricas ni validación estadística. La contribución reside en ofrecer un marco integrado y susceptible de prueba para evaluar si un proyecto dispone realmente de condiciones de arranque ejecutables.

Como recomendación académica, la siguiente etapa debe centrarse en evaluación por expertos, pilotaje y recolección de datos, manteniendo congruencia entre hipótesis, indicadores y conclusiones. Como orientación profesional, se propone utilizar revisiones documentadas de versiones, restricciones, interfaces y acuerdos antes de autorizar frentes críticos, reconociendo que la eficacia del protocolo deberá examinarse empíricamente.

REFERENCIAS

Aiken, L. R. (1985). Three coefficients for analyzing the reliability and validity of ratings. Educational and Psychological Measurement, 45(1), 131-142. https://doi.org/10.1177/0013164485451012

Ballard, H. G. (2000). The Last Planner System of Production Control [Doctoral thesis, University of Birmingham].

Creswell, J. W., & Plano Clark, V. L. (2018). Designing and conducting mixed methods research (3rd ed.). Sage.

Gamil, Y., & Abd Rahman, I. (2023). Studying the relationship between causes and effects of poor communication in construction projects using PLS-SEM approach. Journal of Facilities Management, 21(1), 102-148. https://doi.org/10.1108/JFM-04-2021-0039

Garg, S., & Misra, S. (2021). Causal model for rework in building construction for developing countries. Journal of Building Engineering, 43, 103180. https://doi.org/10.1016/j.jobe.2021.103180

Hair, J. F., Hult, G. T. M., Ringle, C. M., & Sarstedt, M. (2022). A primer on partial least squares structural equation modeling (PLS-SEM) (3rd ed.). Sage.

Henseler, J., Ringle, C. M., & Sarstedt, M. (2015). A new criterion for assessing discriminant validity in variance-based structural equation modeling. Journal of the Academy of Marketing Science, 43, 115-135. https://doi.org/10.1007/s11747-014-0403-8

Ibrahim, M. W., Labib, Y., Veeramani, D., Hanna, A. S., & Russell, J. (2021). Comprehensive model for construction readiness assessment. Journal of Management in Engineering, 37(1), 04020088. https://doi.org/10.1061/(ASCE)ME.1943-5479.0000832

International Organization for Standardization. (2018a). ISO 19650-1: Organization and digitization of information about buildings and civil engineering works, including building information modelling (BIM)-Information management using building information modelling-Part 1: Concepts and principles.

International Organization for Standardization. (2018b). ISO 19650-2: Organization and digitization of information about buildings and civil engineering works, including building information modelling (BIM)-Information management using building information modelling-Part 2: Delivery phase of the assets.

Koskela, L. (2000). An exploration towards a production theory and its application to construction [Doctoral dissertation, VTT Technical Research Centre of Finland].

Lagos, C. I., & Alarcón, L. F. (2021). Assessing the relationship between constraint management and schedule performance in Chilean and Colombian construction

projects. Journal of Management in Engineering, 37(5), 04021046. https://doi.org/10.1061/(ASCE)ME.1943-5479.0000942

Li, Y., Sun, H., Li, D., Song, J., & Ding, R. (2022). Effects of digital technology adoption on sustainability performance in construction projects: The mediating role of stakeholder collaboration. Journal of Management in Engineering, 38(3). https://doi.org/10.1061/(ASCE)ME.1943-5479.0001040

Shen, W., Tang, W., Wang, Y., Duffield, C. F., Hui, F. K. P., & Zhang, L. (2021). Managing interfaces in large-scale projects: The roles of formal governance and partnering. Journal of Construction Engineering and Management, 147(7), 04021064. https://doi.org/10.1061/(ASCE)CO.1943-7862.0002101

Succar, B. (2009). Building information modelling framework: A research and delivery foundation for industry stakeholders. Automation in Construction, 18(3), 357-375. https://doi.org/10.1016/j.autcon.2008.10.003

Tuval, E., & Isaac, S. (2022). Online planning and management of design coordination tasks with BIM: Challenges and opportunities. Journal of Management in Engineering, 38(3). https://doi.org/10.1061/(ASCE)ME.1943-5479.0001027

Wu, Z., Deng, K., Chen, C., Li, H., Antwi-Afari, M. F., & Wang, Y. (2022). Status quo and future trends of BIM-based coordination research: A critical review. Journal of Civil Engineering and Management, 28(6), 469-484. https://doi.org/10.3846/jcem.2022.16928

© Los autores. Este artículo se publica en Prisma ODS bajo la Licencia Creative Commons Atribución 4.0 Internacional (CC BY 4.0). Esto permite el uso, distribución y reproducción en cualquier medio, incluidos fines comerciales, siempre que se otorgue la atribución adecuada a los autores y a la fuente original.



: https://doi.org/10.65011/prismaods.v5.i6.419

Cómo citar este artículo (APA 7ª edición):

Prisma ODS: Revista Multidisciplinaria Sobre Desarrollo Sostenible, *5*(6), 189-204. https://doi.org/10.65011/prismaods.v5.i6.419