

Application practices of frameworks in enterprise architecture: A systematic literature review

Luis Armando Llosa-Yépez¹ , Luis Enrique Ramírez-Calderón² , Gaby Mónica Felipe-Bravo³ 

^{1,2,3}Universidad Tecnológica del Perú, Perú, u20307379@utp.edu.pe, c19975@utp.edu.pe,
c24905@utp.edu.pe

Abstract— “This systematic review evaluates the application of frameworks in enterprise architecture between 2021 and 2025, with the aim of identifying common practices, frameworks used, associated methodologies, and outcomes obtained across various sectors. Following the PRISMA approach and a structured search in Scopus, 31 qualitative and quantitative studies were selected using PIO criteria. The findings reveal that TOGAF was the most widely adopted framework, often combined with methodologies such as SOSTAC, ITIL, and DevOps. The most frequently used indicators included models such as TAM and DeLone–McLean, along with technical metrics like latency and traceability. Most studies focused on the public, educational, and industrial sectors. Although improvements in planning, institutional participation, and operational efficiency were reported, a lack of long-term impact evaluations was identified.”.

Keywords— *Enterprise Architecture Management, System Implementation, System Integration, Organizations, System Analysis and Design.*

Prácticas de la aplicación de frameworks en arquitectura empresarial: Una revisión sistemática de la literatura

Luis Armando Llosa-Yépez¹ , Luis Enrique Ramírez-Calderón² , Gaby Mónica Felipe-Bravo³ 

^{1,2,3}Universidad Tecnológica del Perú, Perú, u20307379@utp.edu.pe, c19975@utp.edu.pe,
c24905@utp.edu.pe

Resumen— Esta revisión sistemática evalúa la aplicación de frameworks en arquitectura empresarial entre los años 2021 y 2025, con el propósito de identificar prácticas comunes, marcos utilizados, metodologías asociadas y resultados obtenidos en distintos sectores. Siguiendo el enfoque PRISMA y una búsqueda estructurada en Scopus, se seleccionaron 31 estudios cualitativos y cuantitativos bajo criterios PIO. Los hallazgos revelan que TOGAF fue el marco más adoptado, aunque en muchos casos se combinó con metodologías como SOSTAC, ITIL y DevOps. Los indicadores más frecuentes incluyeron modelos como TAM y DeLone–McLean, junto con métricas técnicas como la latencia y trazabilidad. La mayoría de los estudios se concentraron en el ámbito público, educativo e industrial. Si bien se reportan mejoras en planificación, participación institucional y eficiencia operativa, se detecta una carencia en las evaluaciones de impacto a largo plazo.

Palabras clave: Gestión de Arquitectura Empresarial, Implementación de Sistemas, Integración de Sistemas, Análisis y Diseño de Sistemas, Organizaciones.

I. INTRODUCCIÓN

Hoy en día, las organizaciones enfrentan entornos cada vez más cambiantes y exigentes, lo que las impulsa a buscar formas más estructuradas y efectivas de usar la tecnología para alcanzar sus objetivos. En este contexto, la arquitectura empresarial (AE) se ha consolidado como una herramienta clave para planificar, diseñar e implementar sistemas alineados con las necesidades del negocio [1]. Sin embargo, no siempre está claro cómo se aplican realmente los frameworks de AE, qué tan efectivos son en distintos contextos, ni qué prácticas se repiten con éxito. Esta falta de claridad limita la posibilidad de aprender de otras experiencias y de aplicar enfoques probados.

Además, aquella situación del constante cambio es la que ha motivado la búsqueda de aplicar la AE como solución práctica a necesidades específicas. En universidades se han creado plataformas digitales que integran investigación y emprendimiento, demostrando que un diseño arquitectónico claro mejora la colaboración académica y tecnológica [1]. En la industria manufacturera, aplicar principios de AE ha optimizado procesos contables y potenciado el uso estratégico de datos en entornos ERP [2]. Algunas PYMEs españolas alcanzaron aumentos notables en satisfacción de usuarios y adopción de funcionalidades mediante arquitecturas modulares inspiradas en modelos de éxito de sistemas [3]. Del mismo modo, en el sector público se ha logrado mayor transparencia y eficacia en la gestión de recursos tras la implementación de marcos de AE [4].

La incorporación de gemelos digitales ha permitido modelar dinámicamente operaciones complejas, facilitando decisiones en tiempo real [5]; y una planificación por fases en recursos humanos ha reforzado el seguimiento de cambios y la gobernanza de proyectos [6]. Sectores de servicios como turismo y atención al cliente han comprobado que combinar marcos estructurados con retroalimentación de usuarios mejora la eficiencia y la experiencia [7]; en entornos de innovación continua, una AE flexible ha sostenido la evolución de productos y servicios digitales [8].

Tras la implementación, el intercambio organizado de conocimientos entre equipos revela ser crítico para mantener los beneficios operativos [9], mientras que una gestión de beneficios basada en equipos multidisciplinares y métricas claras garantiza que los cambios generen valor sostenible a largo plazo [10].

Para comprender con mayor rigor qué se ha investigado en torno a este tema, se ha optado por realizar una revisión sistemática de la literatura (RSL). Esta metodología científica permite recopilar, evaluar y analizar estudios previos siguiendo criterios definidos. El objetivo de esta revisión es identificar las prácticas documentadas en la aplicación de frameworks de arquitectura empresarial entre 2021 y 2025, incluyendo los marcos utilizados, las metodologías aplicadas y los resultados obtenidos. Con ello, se busca reconocer patrones comunes, evidenciar vacíos en la literatura y aportar conocimiento útil para la comunidad académica y profesional.

II. METODOLOGÍA

La metodología de la presente investigación se ha desarrollado bajo el enfoque de una Revisión Sistemática de la Literatura (RSL), con el objetivo de explorar, analizar y sintetizar los hallazgos científicos actuales en torno a los factores que favorecen una implementación eficaz de frameworks en la arquitectura empresarial.

Para guiar la búsqueda y selección de los estudios, se utilizó el enfoque PIO. La cual es una herramienta ampliamente utilizada para la formulación de preguntas de investigación de forma estructurada y precisa [11]. Con base en este modelo, se definió la siguiente pregunta de investigación:

¿Qué prácticas se han aplicado al usar frameworks de arquitectura empresarial en la implementación de sistemas según la literatura científica entre 2021 y 2025?

Esta pregunta sirvió como base para el diseño de las ecuaciones de búsqueda, que fueron aplicadas en bases de datos

académicas reconocidas con el fin de recolectar la literatura relevante.

La siguiente tabla presenta la estructuración de la pregunta PIO utilizada en esta revisión:

TABLA I
PREGUNTA PICO

Componente PIO	Pregunta	Keywords – IEEE Thesaurus
P	¿Quién maneja una arquitectura empresarial?	“Organizations” “Companies” “Business”
I	¿Con qué se mejora una arquitectura empresarial?	“Enterprise architecture management” “Enterprise resource planning” “Systems architecture”
C	No aplica	No aplica
O	¿Qué se desea conseguir con el uso de Frameworks?	“System implementation” “System improvement” “System integration” “System analysis and design”

Los criterios de inclusión usados para la selección de artículos fueron: el periodo de publicación (2021–2025), el idioma inglés, y el tipo de documento (artículos científicos). Asimismo, se definieron criterios de exclusión, descartando publicaciones sin relación directa con la gestión de frameworks o arquitectura empresarial.

La base de datos utilizada fue Scopus. En ella se utilizó la siguiente ecuación de búsqueda para la exploración:

A. Scopus:

TITLE-ABS-KEY (("organizations" OR "companies" OR "business") AND ("enterprise architecture management" OR "enterprise resource planning" OR "systems architecture") AND ("system implementation" OR "system improvement" OR "system integration" OR "system analysis and design"))

Para garantizar la rigurosidad metodológica en la selección de los estudios, se diseñó un proceso de cribado estructurado. El Diagrama de flujo PRISMA muestra el proceso de selección y lo ilustra en las etapas de identificación, cribado e inclusión [12]. el cual se visualiza en la siguiente imagen:

Identificación de nuevos estudios a través de las bases de datos y registros

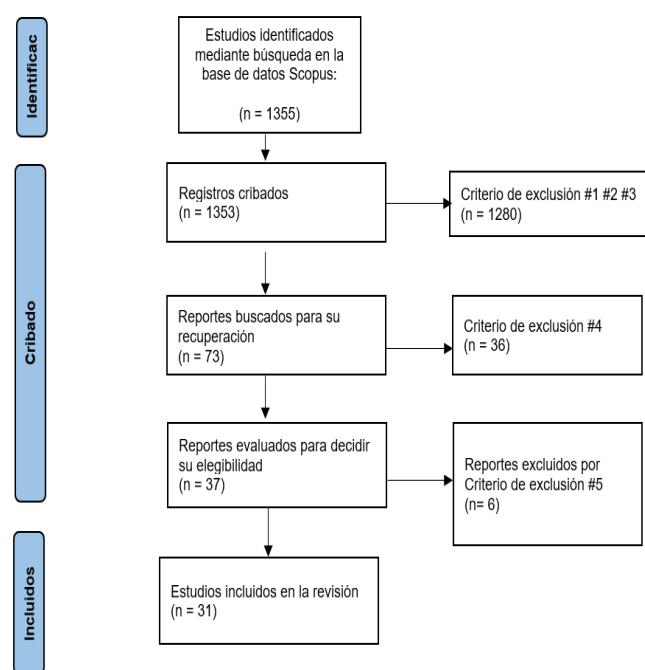


Fig. 1 Diagrama de Flujo PRISMA.

Al obtener el resultado de búsqueda en las distintas bases de datos, se procedió a evaluar los criterios de inclusión, los cuales designan qué estudios son relevantes para la investigación. La siguiente tabla presenta la lista de criterios que se tomaron en cuenta:

TABLA II
CRITERIOS DE INCLUSIÓN

Nº	Criterio de inclusión
CI1	Investigaciones indexadas en las bases de datos de Scopus
CI2	Investigaciones publicadas entre 2021 y 2025
CI3	Investigaciones en Ingles
CI4	Habilitación del Open Access
CI5	Aplicabilidad del contexto empresarial: Empresas, Negocios, Entidades, Organizaciones

Del mismo modo, se establecieron criterios de exclusión con el objetivo de descartar aquellos estudios que no aportaran evidencia relevante o que se alejaran del enfoque central de esta revisión. La siguiente tabla detalla los aspectos considerados para excluir artículos durante el proceso de cribado.

TABLA III
CRITERIOS DE EXCLUSIÓN

Nº	Criterio de Exclusión
CE1	Investigaciones publicadas antes del año 2021 o posteriores al año 2025
CE2	Investigaciones cuyo tipo de documento no es el de Artículo
CE3	Investigaciones de idioma distinto al Ingles
CE4	Publicación de investigaciones sin Open Access
CE5	Estudios sin enfoque a la implementación de Frameworks en una Arquitectura Empresarial

III. RESULTADOS

La figura 2 presenta la distribución de los artículos por año. El 2021 y 2022 fueron los años de publicación con mayor cantidad de artículos recopilados en este estudio.

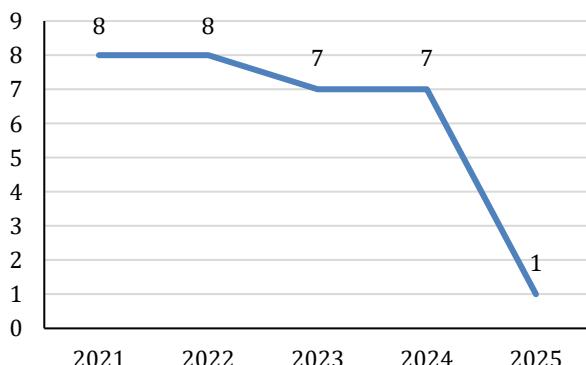


Fig. 2 Distribución de artículos según año de publicación

En cuanto a la distribución de las editoriales de los artículos analizados, se observa en la figura 3 que MDPI es la editorial con mayor cantidad de publicaciones utilizadas en el presente estudio con 7 artículos.

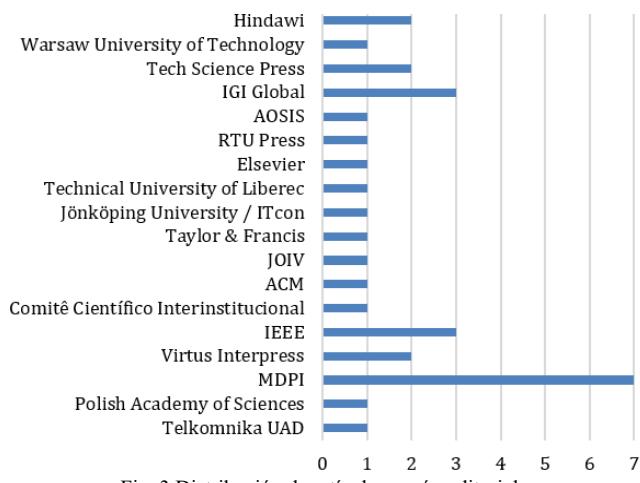


Fig. 3 Distribución de artículos según editoriales

En relación con la procedencia geográfica de los estudios seleccionados, la figura 4 presenta que Indonesia es el país con la mayor cantidad de estudios, seguida de Suecia y China.

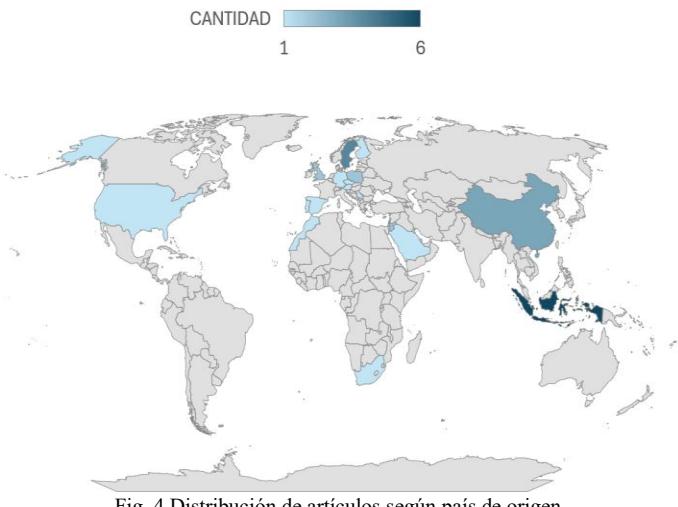


Fig. 4 Distribución de artículos según país de origen

Según los datos presentados, la figura 5 muestra el análisis de co-ocurrencia de palabras clave mediante el uso del VOSviewer. Los términos destacados fueron “ERP” e “Information Management”.

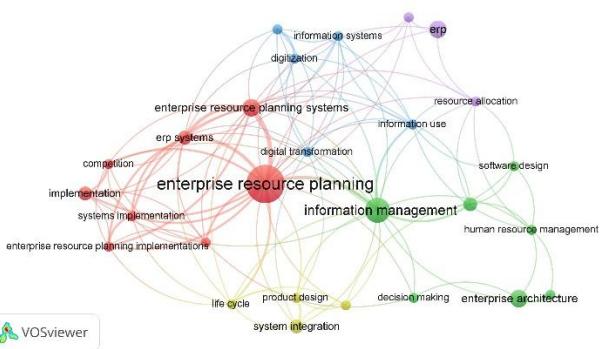
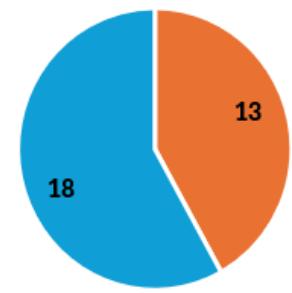


Fig. 5 Co-ocurrencia de palabras clave

La figura 6 presenta el predominio del enfoque metodológico cualitativo, con el 58,06 % de los estudios, frente a los cuantitativos con el 41,94%.



■ CUANTITATIVO ■ CUALITATIVO

Fig. 6 Distribución de artículos por método de investigación

TABLA IV
EXTRACCIÓN DE DATOS DE ESTUDIOS CUANTITATIVOS

Respuesta	Citas
¿En qué sectores se realizó la integración de TI?	
Sector industrial	[2], [16], [17]
Sector empresarial	[3], [23], [24]
Sector público	[15], [22]
Sector de construcción	[16]
Sector de alimentación	[18]
Sector educativo	[19]
Sector de Agronegocios	[24]
Sector tecnológico	[25]
Recursos humanos	[32]
Reciclaje	[33]
¿Qué tipo de sistemas fueron el objetivo de la integración?	
Sistemas ERP	[2], [3], [15], [17], [18], [22], [23], [24]
Sistemas de gestión documental y de archivos digitales	[25]
Sistemas de gestión de productos	[16]
Plataformas logísticas con clasificación inteligente	[33]
Plataformas SOA–IoT con microservicios y dashboard de monitoreo	[19]
¿Qué perfiles de usuarios participaron en los estudios?	

Contadores	[2], [3], [15]
Responsables de manufactura	[2], [16], [17]
Empleados de empresas estatales	[15], [22]
Personal de recursos humanos	[2], [3], [18], [22], [32]
Consultores ERP	[24], [15], [22]
Técnicos de diseño	[16]
Directivos y usuarios de plataformas logísticas inteligentes	[33]
desarrolladores de laboratorios académicos	[19], [25]
Empleados multisectoriales	[23]
Usuarios finales de sistemas ERP	[3], [15], [18], [22], [23], [24]
¿Qué marcos de trabajo implementaron?	
DeLone–McLean	[3], [23], [24]
Technology Acceptance Model (TAM)	[18], [22], [23]
BIM + ERP	[16]
SOA	[19]
Actor–Network Theory	[24]
IPFS	[25]
Arquitectura edge-cloud	[32], [33]
TOGAF	[32]
¿Qué medidas de mitigación de riesgos TI se utilizaron?	
Formación continua y capacitación de usuarios	[2], [3], [15], [18], [22], [23], [24]
Involucramiento de consultores y key users	[15], [22], [24]
Gestión proactiva del cambio organizacional	[18], [22], [23]
Monitoreo constante y uso de dashboards	[2], [3]
Separación de ambientes y redes privadas para microservicios o contenedores	[19], [25], [32], [33]
Validación empírica de sistemas y ciclos iterativos de mejora	[3], [16], [19], [32], [33]
Encriptación de datos y gestión de accesos	[25], [33]
Implementación incremental con pilotos y pruebas	[15], [16], [33]
¿Qué componentes del framework fueron implementados?	

Componentes de arquitectura de negocio	[32], [33]
Arquitectura de sistemas de información	[32], [33]
Arquitectura tecnológica	[19], [25], [32], [33]
Modelo SOA	[19], [25]
Registro de servicios y APIs	[19], [25], [32], [33]
Dashboards de monitoreo	[2], [3], [32]
¿Qué resultados positivos reportaron?	
Mayor satisfacción de usuarios finales	[3], [15], [18], [23], [24]
Incremento en la adopción de funcionalidades avanzadas	[2], [3], [18], [22], [23]
Reducción de latencia	[19], [32], [33]
Mejor desempeño organizacional	[3], [16], [19], [32]
Reestructuración eficiente de procesos	[16]
Identificación de factores críticos de éxito	[18], [22], [23]
Interoperabilidad entre plataformas y habilitación de procesos logísticos inteligentes	[25], [33]
Desarrollo de dashboards de monitoreo y control estratégico	[2], [3], [32]
Fortalecimiento de competencias digitales	[2]
Modelo replicable y escalable para entornos académicos y empresariales	[19], [32]
¿Qué limitaciones cuantificables se identificaron durante la aplicación?	
Muestras limitadas por país o sector	[2], [3], [15], [18], [22], [23]
Sesgo de autorreporte	[2], [3], [15], [22], [23]
Ausencia de análisis inferencial	[2], [3], [15]
Baja tasa de respuesta o muestreo no aleatorio en estudios empíricos	[17], [23]
Evaluación transversal sin datos longitudinales de seguimiento	[3], [15], [18], [22], [23], [24]
Limitaciones en escalabilidad o pruebas en entornos reales	[19], [25], [32], [33]
Restricción en número de funcionalidades medidas	[3], [16], [18]
Falta de medición de KPIs organizacionales	[3], [15], [18], [22]
¿Qué indicadores usaron para medir el éxito?	

Nivel de satisfacción del usuario final	[3], [15], [18], [23]
Adopción de funcionalidades (porcentaje de uso antes/después del ERP)	[2], [3], [18], [22]
Evaluación de habilidades y competencias	[2]
Indicadores del Technology Acceptance Model: intención de uso (BIU), utilidad (PU), facilidad (PEoU)	[18], [22], [23]
Indicadores estructurales estadísticos	[3], [15], [18], [22], [23]
Métricas técnicas: latencia de red, precisión de clasificación, pérdida de paquetes	[19], [32], [33]
Indicadores de interoperabilidad entre plataformas e integración efectiva	[25], [33]
Número de funciones implementadas en el sistema, eficiencia y trazabilidad de procesos	[16], [32]
Impacto post-implementación	[24]

TABLA V
EXTRACCIÓN DE DATOS DE ESTUDIOS CUALITATIVOS

Respuesta	Citas
¿Qué tipo de sistema se evalúa en el estudio?	
Sistemas ERP integrales	[1], [4], [7], [9], [10], [20], [26], [27], [28], [29], [30]
Sistemas basados en arquitectura empresarial	[1], [5], [6], [7], [14], [21]
Sistemas DTO (Digital Twin of the Organization)	[5]
Sistemas de gestión documental	[27]
Sistemas CoPS	[8]
Plugins	[13]
Integración de sistemas heterogéneos en entornos científicos (World Data System)	[31]
¿En qué sector se centra el estudio?	
Sector público	[1], [10], [14], [21], [26], [30]
Sector educativo	[1], [5], [6], [7], [20], [21]
Sector tecnológico	[13], [27]
Sector industrial	[4], [28], [29]

Sector turístico	[6], [14], [21]
Sector científico	[8], [31]
Multisectorial	[7], [9]
¿Qué perfiles de actores participaron en los análisis cualitativos?	
Directivos, gerentes de TI y responsables de áreas estratégicas	[1], [5], [7], [10], [21], [26], [28], [30]
Docentes, investigadores y personal académico	[5], [6], [20], [21], [31]
Consultores externos, arquitectos empresariales y desarrolladores	[1], [5], [6], [13], [4], [27]
Estudiantes universitarios	[6], [20]
Emprendedores	[1], [7], [21]
Usuarios finales del sistema	[4], [9], [10], [26], [27], [28], [29], [30]
Coordinadores de turismo, asesores culturales y operadores del sector servicios	[6], [14], [21]
Expertos en CoPS y gestores de datos científicos	[8], [31]
Representantes del sector público	[1], [10], [14], [26], [30]
¿Qué marcos de trabajo de EA se evaluaron?	
TOGAF	[1], [14], [21], [26], [30]
FEA	[1], [14]
Zachman Framework	[5], [6]
EA institucional propia	[7], [20], [21], [26]
EA en el contexto de DTO (Digital Twin of the Organization)	[5]
¿Qué adaptaciones se realizaron a los marcos de trabajo durante su aplicación?	
Reducción de complejidad de TOGAF, se eliminaron capas no prioritarias	[1], [14], [21], [30]
Traducción contextual de FEA a estructuras educativas locales	[1], [14]
Uso parcial del marco Zachman	[5], [6], [21]
Creación de marcos institucionales propios basados en EA simplificada	[7], [20], [26]
Visualización y simulación organizacional como núcleo de EA en sistemas DTO	[5]

Reconfiguración de vistas de la arquitectura en función del sector	[6], [14], [21], [26]
¿Qué metodología se aplicó durante la aplicación?	
SCRUM	[1]
ITIL v3/v4	[14], [26]
SOSTAC	[1]
DevOps ágil y gestión de flujos colaborativos con Jira plugins	[13]
¿Cuál fue el nivel de éxito en la implementación de los marcos estudiados?	
Alta aceptación organizacional de TOGAF, con mejoras en planificación estratégica	[1], [14], [21], [30]
Integración efectiva de marcos adaptados en entornos educativos y turísticos	[5], [6], [7], [14], [20], [21], [26]
Optimización de procesos internos y mejor comprensión de roles y funciones	[5], [6], [7], [10], [26]
Implementación exitosa de frameworks de servicios TI para gestión operativa	[13], [14], [26]
Consolidación de arquitectura de datos científicos y visualización institucional en DTO	[5], [31]
Aplicación sostenida y replicable del marco	[1], [21], [30]
¿Qué mejoras concretas se indican tras aplicar los marcos de trabajo?	
Mejor coordinación interdepartamental y claridad en funciones y roles	[5], [6], [7], [10], [21], [26]
Optimización de procesos institucionales y reducción de redundancias	[1], [5], [6], [7], [20], [21], [26], [30]
Mayor alineación entre objetivos estratégicos y capacidades operativas	[1], [14], [21], [30]
Visibilidad organizacional a través de modelos EA simplificados	[5], [7], [21], [26]
Incremento en la participación de actores institucionales en diseño y planificación	[5], [6], [7], [21], [26]
Sistematización de prácticas y aprendizajes organizativos mediante EA adaptada	[6], [7], [21], [26]
Uso efectivo de simulaciones y modelos visuales para gestión estratégica	[5], [6], [21]
¿Qué barreras se identificaron durante la implementación?	
Resistencia al cambio	[1], [6], [10], [21], [26], [30]

Bajo nivel de alfabetización tecnológica o desconocimiento de frameworks EA	[6], [20], [26]
Limitaciones institucionales para aplicar marcos formales completos	[1], [14], [21], [26], [30]
Falta de recursos técnicos o financieros	[10], [20], [26]
Escasa participación inicial de actores clave en diseño y decisión	[5], [6], [21]
Ambigüedad en roles institucionales que dificultó el mapeo estructurado de vistas EA	[6], [21], [26]
Dificultad para traducir marcos internacionales a contextos locales	[1], [14], [21], [26], [30]
Ausencia de herramientas visuales o software especializado para modelar arquitectura	[5], [7], [21]
Fragmentación organizacional o falta de coordinación interdepartamental	[6], [10], [21], [26], [30]
Inestabilidad política o cambios normativos que afectaron continuidad	[1], [10], [30]

IV. DISCUSIONES

En respuesta a la pregunta inicial, la revisión sistemática permite comparar cómo distintos autores coinciden y discrepan en sus enfoques. En la Ref. [6] se adopta TOGAF ADM como marco único para guiar fases como visión, negocio, sistemas y tecnología, mientras que en la Ref. [1] se integra TOGAF con SOSTAC, añadiendo ciclos de validación estratégica en incubadoras académicas. En contraste, la Ref. [7] enfatiza la retroalimentación continua de usuarios como elemento clave en entornos turísticos, y la Ref. [4] introduce un marco de gobierno electrónico que refuerza la transparencia en instituciones públicas.

En cuanto a estrategias metodológicas, la Ref. [13] implementa DevOps ágil con plugins de Jira para gestionar repositorios colaborativos en proyectos tecnológicos. Por su parte, la Ref. [14] y la Ref. [26] aplican principios de ITIL v3/v4 en combinación con TOGAF para estructurar servicios TI operativos, logrando trazabilidad y eficiencia en sectores públicos.

En el ámbito cuantitativo, la Ref. [2] utiliza encuestas Likert y análisis SEM-PLS para evaluar el cambio de rol de contadores tras la integración de sistemas ERP, mientras que la Ref. [3] recurre al modelo DeLone-McLean para medir satisfacción de usuarios finales en PYMEs. Ambas coinciden en la importancia de la capacitación y el patrocinio directivo, pero la Ref. [18] agrega la motivación personal del usuario como condición crítica para el éxito post-implementación.

Respecto a métricas técnicas, la Ref. [32] mide latencia, pérdida de paquetes y precisión en arquitecturas edge-cloud, observando mejoras sustanciales en eficiencia. Esta tendencia también se confirma en la Ref. [33], que evalúa sistemas IoT aplicados al reciclaje deportivo. Por otro lado, la Ref. [25]

documenta cómo el uso de blockchain fortalece la trazabilidad de archivos digitales, aunque advierte sobre limitaciones de escalabilidad en entornos restringidos.

A pesar de estos avances, sólo la Ref. [2] y la Ref. [3] incluyen comparaciones entre datos pre y post implementación, lo que permite observar la sostenibilidad de los beneficios. El resto omite todo seguimiento longitudinal, lo que limita la verificación de impactos duraderos. Asimismo, la Ref. [10] discute la gestión de beneficios sin cuantificar el retorno de inversión, y la Ref. [4] aborda gobernanza sin traducirla en métricas económicas o estratégicas, evidenciando una brecha en indicadores financieros y de alineación institucional.

Para cerrar estas limitaciones, es necesario estandarizar un conjunto mixto de métricas que integre dimensiones operativas, de experiencia y estratégicas, según lo propuesto en la Ref. [10] y la Ref. [14]. También es clave diseñar estudios longitudinales que midan antes, durante y después de la implementación, como se indica en la Ref. [2] y la Ref. [3], y promover pilotos controlados con tecnologías emergentes, como gemelos digitales o arquitecturas basadas en agentes inteligentes, acompañados de análisis de costo-beneficio y desempeño real, tal como recomiendan la Ref. [5] y la Ref. [31].

V. CONCLUSIÓN

Entre 2021 y 2025, la literatura analizada evidencia que las organizaciones han confiado principalmente en frameworks consolidados como TOGAF, los cuales han sido frecuentemente complementados con metodologías de gestión y estrategia digital como SOSTAC, COBIT, ITIL y DevOps, según el entorno sectorial y la madurez tecnológica. Estas combinaciones han permitido estructurar de forma ordenada las fases de análisis, diseño e implementación de arquitecturas empresariales, particularmente en sistemas ERP.

Para medir los resultados, los estudios analizados utilizaron modelos como TAM y DeLone-McLean, junto con métricas técnicas orientadas a latencia, trazabilidad, eficiencia operativa y adopción por parte de los usuarios. Asimismo, se observa un interés creciente en soluciones modulares y descentralizadas, integrando tecnologías emergentes como blockchain, IoT y gemelos digitales, lo que ha fortalecido la interoperabilidad y la escalabilidad entre plataformas.

Sin embargo, la revisión también revela limitaciones importantes. La mayoría de los trabajos se enfocan en resultados técnicos o funcionales inmediatos, sin realizar evaluaciones comparativas antes y después de la implementación. Además, son escasos los estudios que analizan impactos financieros, retorno económico o calidad de la gestión tecnológica, lo cual limita la comprensión integral del valor generado.

Para avanzar en la madurez del campo, se recomienda ampliar el repertorio de métricas, incluyendo indicadores de ahorro de costos, retorno de inversión, alineación estratégica, gobernanza de TI y sostenibilidad de beneficios. También resulta clave promover estudios longitudinales que analicen el desempeño de los marcos antes, durante y después de su

aplicación, así como proyectos piloto que integren tecnologías emergentes con evaluaciones claras de valor económico, funcional y organizacional.

Consolidar estas líneas de investigación permitirá fortalecer el rol de la arquitectura empresarial como herramienta clave para la transformación digital sostenible, capaz de guiar a las organizaciones en su adaptación estratégica a entornos complejos y en constante cambio.

REFERENCIAS

- [1] C. Slamet, I. Budiman, M. I. Al-Amin, M. A. Ramdhani y D. Gojali, “Designing a marketplace system to assist incubators in higher education in fostering technopreneurship,” *TELKOMNIKA Telecommun. Comput. Electron. Control.*, vol. 23, no. 1, pp. 90–107, 2025, doi: 10.12928/TELKOMNIKA.v23i1.26452.
- [2] Z. Alhatabat y K. Hutaibat, “ERP Integration: Shifting Roles and Emerging Skills for Management Accountants within Production Companies,” *Management Prod. Eng. Rev.*, vol. 15, no. 3, pp. 1–11, 2024, doi: 10.24425/mper.2024.151494.
- [3] R. Pérez Estébanez, “An Approach to Sustainable Enterprise Resource Planning System Implementation in Small- and Medium-Sized Enterprises,” *Administrative Sciences*, vol. 14, art. 91, 2024, doi: 10.3390/admisci14050091.
- [4] G. T. Pontoh, A. Indrijawati, A. B. Handayanto, R. A. Tahang y T. S. Supardi, “Transforming Public Sector Operations with Enterprise Resource Planning: Opportunities, Challenges, and Best Practices,” *Corporate Law & Governance Review*, vol. 6, no. 2, pp. 8–24, 2024, doi: 10.22495/clgrv6i2p1.
- [5] F. Edrisi, D. Perez-Palacin, M. Caporuscio y S. Giussani, “Developing and Evolving a Digital Twin of the Organization,” *IEEE Access*, vol. 12, pp. 45475–45494, 2024, doi: 10.1109/ACCESS.2024.3381778.
- [6] D. S. Suprapto y Wella, “Leveraging TOGAF for Effective Enterprise Architecture Planning in Human Resource Management: A Case Study of A Financial Holding Company,” *Journal of Logistics, Informatics and Service Science*, vol. 11, no. 1, pp. 1–21, 2024, doi: 10.33168/JLISS.2024.0101.
- [7] A. S. Bukhori et al., “An Enterprise Architecture Planning for Tour and Travel Company Using TOGAF ADM,” *Revista de Gestão Social e Ambiental*, vol. 18, no. 5, pp. 1–11, 2024, doi: 10.24857/rgsa.v18n5-091.
- [8] N. Lakemond, G. Holmberg y A. Pettersson, “Digital Transformation in Complex Systems,” *IEEE Trans. Eng. Manage.*, vol. 71, pp. 192–205, 2024, doi: 10.1109/TEM.2021.3118203.
- [9] P. Rutz, C. Kotthaus, A. F. P. de Carvalho, D. Randall y V. Pipek, “The Relevance of KES-Oriented Processes for the Implementation of ERP Systems: Findings From an Empirical Study in German SMEs,” *Proc. ACM Hum.-Comput. Interact.*, vol. 7, no. CSCW2, art. 313, oct. 2023, 34 pp., doi: 10.1145/3610104.
- [10] L. Anaya, L. Flak y A. Abushakra, “Realizing Sustainable Value from ERP Systems Implementation,” *Sustainability*, vol. 15, art. 5783, 2023, doi: 10.3390/su15075783.
- [11] A. Pingilili, N. Letsie, G. Nzimande, B. Thango y L. Matshaka. “Guiding IT Growth and Sustaining Performance in SMEs Through Enterprise Architecture and Information Management: A Systematic Review”, *Businesses* 5, no 2, 17. 2025, doi: 10.3390/businesses5020017.
- [12] R. Lubis y E. Panjaitan. “Literature review of the application framework in the enterprise architecture of secondary schools”, *JURTEKSI*, vol. x, no. 3, pp. 545 – 552, 2024, doi: 10.33330/jurteksi.v10i3.3235.
- [13] M. Raatikainen et al., “Improved Management of Issue Dependencies in Issue Trackers of Large Collaborative Projects,” *IEEE Trans. Softw. Eng.*, vol. 49, no. 4, pp. 2128–2148, 2023, doi: 10.1109/TSE.2022.3212166.
- [14] I. Santosa y R. Mulyana, “The IT Services Management Architecture Design for Large and Medium-sized Companies based on ITIL 4 and TOGAF Framework,” *Int. J. Inform. Visualization*, vol. 7, no. 1, pp. 30–36, 2023, doi: 10.35882/jiov.7.1.2023.30-36.
- [15] I. Sastrodiharjo y U. Khasanah, “Is it the end of enterprise resource planning? Evidence from Indonesia state-owned enterprises (SOEs),” *Cogent Business & Management*, vol. 10, no. 2, art. 2212499, 2023, doi: 10.1080/23311975.2023.2212499.
- [16] A. Vestin, K. Säfsten y D. Popovic, “Mitigating Product Data Management Challenges in the Wooden Single-Family House Industry,” *Journal of Information Technology in Construction (ITcon)*, vol. 28, pp. 757–773, 2023, doi: 10.36680/j.itcon.2023.039.
- [17] M. Polívka and L. Dvořáková, “The importance of Industry 4.0 technologies when selecting an ERP system – An empirical study,” *E&M Economics and Management*, vol. 26, no. 3, pp. 51–69, 2023, doi: 10.15240/tul/001/2023-3-004.
- [18] S. Salih et al., “The CSFs from the Perspective of Users in Achieving ERP System Implementation and Post-Implementation Success: A Case of Saudi Arabian Food Industry,” *Sustainability*, vol. 14, no. 23, art. 15942, Nov. 2022, doi: 10.3390/su142315942.
- [19] J. G. Giao, A. A. Nazarenko, F. Luis-Ferreira, D. Gonçalves y J. Sarraipa, “A Framework for Service-Oriented Architecture (SOA)-Based IoT Application Development,” *Processes*, vol. 10, no. 9, art. 1782, Sep. 2022, doi: 10.3390/pr10091782.
- [20] A. Elbanna y M. Newman, “The bright side and the dark side of top management support in Digital Transformation—A hermeneutical reading,” *Technol. Forecast. Soc. Change*, vol. 175, p. 121411, 2022, doi: 10.1016/j.techfore.2021.121411.
- [21] M. Robl y D. Bork, “Enterprise Architecture Management Education in Academia: An International Comparative Analysis,” *Complex Syst. Informatics Model. Q.*, no. 31, pp. 29–50, 2022, doi: 10.7250/csimq.2022-31.03.
- [22] T. P. Mthupha and E. Bruhns, “Human resource factors affecting enterprise resource planning acceptance,” *SA J. Hum. Resour. Manag.*, vol. 20, p. a1746, May 2022, doi: 10.4102/sajhrm.v20i0.1746.
- [23] M. Idlibi y E. A. Abu-Shanab, “Critical Success Factors for ERP Implementation: Two Directions Focusing on Employee Perceptions in Qatar,” *Int. J. Technol. Hum. Interact.*, vol. 18, no. 1, 2022, doi: 10.4018/IJTHI.297613.
- [24] B. Niese y S. Sasidharan, “Getting Social: Multimodal Knowledge Transfer During Enterprise System Implementation,” *Int. J. Knowl. Manag.*, vol. 18, no. 1, pp. 1–27, 2022, doi: 10.4018/IJKM.313956.
- [25] J. Chen, C. Zhang, Y. Yan y Y. Liu, “File Wallet: A File Management System Based on IPFS and Hyperledger Fabric,” *Comput. Model. Eng. Sci.*, vol. 130, no. 2, pp. 950–969, 2022, doi: 10.32604/cmes.2022.017516.
- [26] A. Svensson y A. Thoss, “Risk Factors When Implementing ERP Systems in Small Companies,” *Information*, vol. 12, p. 478, Nov. 2021, doi: 10.3390/info12110478.

- [27] A. Faccia y P. Petratos, "Blockchain, Enterprise Resource Planning (ERP) and Accounting Information Systems (AIS): Research on e-Procurement and System Integration," *Appl. Sci.*, vol. 11, no. 15, p. 6792, Jul. 2021, doi: 10.3390/app11156792.
- [28] A. Domagała, K. Grobler-Dębska, J. Wąs y E. Kucharska, "Post-Implementation ERP Software Development: Upgrade or Reimplementation," *Appl. Sci.*, vol. 11, no. 11, p. 4937, May 2021, doi: 10.3390/app11114937.
- [29] C. Jesus y R. M. Lima, "Business Processes Reconfiguration Through the Implementation of an Enterprise Resource Planning System," *J. Appl. Eng. Sci.*, vol. 19, no. 2, pp. 488–497, 2021, doi:10.5937/jaes0-27393.
- [30] S. Elhasnaoui, "Analysis of the Role of IT Governance on ERP Systems Implementation," *Int. J. Web-Based Learn. Teach. Technol.*, vol. 16, no. 1, pp. 18–26, Jan.–Feb. 2021, doi: 10.4018/IJWLTT.2021010103.
- [31] G. Nowakowski, S. Telenyk, K. Yefremov y V. Khmeliuk, "Simple and Flexible Way to Integrate Heterogeneous Information Systems and Their Services into the World Data System," *J. Autom. Mobile Robot. Intell. Syst.*, vol. 15, no. 4, pp. 76–90, 2021, doi: 10.14313/JAMRIS/4-2021/29.
- [32] H. Li, "Optimization of the Enterprise Human Resource Management Information System Based on the Internet of Things," *Complexity*, vol. 2021, art. 5592850, pp. 1–12, Mar. 2021, doi: 10.1155/2021/5592850.
- [33] P. Ren, M. Nie y H. Ming, "Optimization of Sports Good Recycling Management System Based on Internet of Things," *Wirel. Commun. Mob. Comput.*, vol. 2021, art. 6415136, pp. 1–11, Jun. 2021, doi: 10.1155/2021/6415136.