

The Impact of Enterprise Resource Planning (ERP) Systems on the Purchasing and Inventory Processes in Construction Sector Companies

Elizabeth Kristina Bravo-Huivín, Magíster¹, Raúl Aníbal Caballero-Ponte, Ingeniero¹, Jefanny Raquel Diaz-Villalobos, Ingeniero¹

¹. Universidad Privada del Norte, Perú, kristina.bravo@upn.edu.pe, n0007538@upn.pe, n00076240@upn.pe,

Abstract – *This article addresses the implementation of the Odoo Enterprise Resource Planning (ERP) system in the purchasing and inventory processes of a construction company. It employs a mixed-method approach, integrating theoretical analysis and practical application, supported by a case study, interviews, and employee surveys. Data analysis is conducted using statistical tools, comparing results with existing literature. The selection of the VAUXOO Open-Source Specialist methodology, consisting of seven fundamental stages, including gap analysis and concept testing, is highlighted. The results demonstrate notable improvements, including a 31% reduction in critical process execution time and a 28% decrease in operating costs. The Odoo ERP implementation generates savings and enhances efficiency, with a 45% reduction in errors through automation and a 37% increase in the productivity of automated processes. The article emphasizes the positive impact of the ERP system on the construction company and its contribution to process improvement. The research structure encompasses introduction, state of the art, objectives, materials and methods, Odoo ERP implementation methodology, results, discussions, and conclusions.*

Keywords – *Enterprise Resource Planning (ERP), Odoo, construction, purchasing process, inventory.*

Sistemas de gestión empresarial y su impacto en el proceso de compras e inventario en empresas del sector construcción

The Impact of Enterprise Resource Planning (ERP) Systems on the Purchasing and Inventory Processes in Construction Sector Companies

Elizabeth Kristina Bravo-Huivín, Magíster¹, Raúl Aníbal Caballero-Ponte, Ingeniero¹, Jefanny Raquel Diaz-Villalobos, Ingeniero¹

¹. Universidad Privada del Norte, Perú, kristina.bravo@upn.edu.pe, n0007538@upn.pe, n00076240@upn.pe

Resumen - Este artículo aborda la implementación del Sistema de gestión empresarial (ERP) Odoo en el proceso de compras e inventario de una empresa de construcción mediante un enfoque mixto que integra análisis teórico y aplicación práctica, respaldado por un estudio de caso, entrevistas y encuestas a empleados. El análisis de datos se realiza con herramientas estadísticas, comparando resultados con la literatura. Destaca la elección de la metodología de VAUXOO Open Source Specialist, compuesta por siete etapas fundamentales, como análisis de brechas y pruebas de concepto. Los resultados revelan mejoras notables, como una reducción del 31% en el tiempo de ejecución de procesos críticos y una disminución del 28% en costos operativos. La implementación del ERP Odoo, genera ahorros y mejora la eficiencia, con una reducción del 45% en errores mediante la automatización, y un aumento del 37% en la productividad de procesos automatizados. El artículo resalta el impacto positivo del ERP en la empresa constructora y su contribución a la mejora de procesos. La estructura de la investigación abarca introducción, estado del arte, objetivos, materiales y métodos, metodología de implementación (ERP Odoo), resultados, discusiones y conclusiones.

Palabras Clave-- Sistema de Gestión Empresarial (ERP), Odoo, construcción, proceso de compras, inventario.

Abstract – This article addresses the implementation of the Odoo Enterprise Resource Planning (ERP) system in the purchasing and inventory processes of a construction company. It employs a mixed-method approach, integrating theoretical analysis and practical application, supported by a case study, interviews, and employee surveys. Data analysis is conducted using statistical tools, comparing results with existing literature. The selection of the VAUXOO Open-Source Specialist methodology, consisting of seven fundamental stages, including gap analysis and concept testing, is highlighted. The results demonstrate notable improvements, including a 31% reduction in critical process execution time and a 28% decrease in operating costs. The Odoo ERP implementation generates savings and enhances efficiency, with a 45% reduction in errors through automation and a 37% increase in the productivity of automated processes. The article emphasizes the positive impact of the ERP system on the construction company and its contribution to process improvement. The research structure encompasses introduction, state of the art, objectives, materials and methods, Odoo ERP implementation methodology, results, discussions, and conclusions.

Keywords – Enterprise Resource Planning (ERP), Odoo, construction, purchasing process, inventory.

I. INTRODUCCIÓN

El crecimiento de la globalización y la creciente competencia entre empresas han generado una necesidad imperante en el sector de la construcción: La búsqueda constante de la mejora continua y el establecimiento de ventajas competitivas. Estas ventajas no solo buscan elevar la calidad de los productos y servicios ofrecidos por las empresas constructoras, sino también disminuir los costos operativos, lo cual es vital para su éxito y sostenibilidad [1].

En este contexto, la tecnología emerge como un pilar fundamental que puede brindar un apoyo crucial a las organizaciones del sector de la construcción. La implementación de sistemas de gestión empresarial (SGE) se riges como herramienta esencial para optimizar los procesos y mejorar la eficiencia [2]. Los SGE no solo permiten la unificación de información dispersa, sino que también agilizan procesos, automatizan tareas y lo que es aún más importante, facilitan la toma de decisiones basada en datos precisos y oportunos [3]. Este enfoque contribuye significativamente a la reducción de costos y a una entrega más eficiente de proyectos, creando así una ventaja competitiva valiosa en el mercado de la construcción [4].

Considerando datos recopilados de diversas fuentes en distintos países, se proyecta que entre el periodo actual y 2023 existirán aproximadamente 12.9 millones de Micro, Pequeñas y Medianas Empresas (MiPymes) en 17 países. Esta cifra se desglosa en un 92.1% de microempresas, un 6.3% de pequeñas empresas y un 1.6% de medianas empresas. No obstante, la Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL) estima que, para fines de 2020, cerca de 2.7 millones de empresas podrían verse abocadas al cierre, lo que equivale al 19% del total de empresas en la región. En el caso específico de las microempresas, esta cifra podría ascender al 21%. En términos de empleo, estas cifras reflejarían la pérdida de más de 8.5 millones de puestos de trabajo, representando el 8.1% del empleo formal total en el ámbito empresarial y más del 20% de los empleos generados por las microempresas [5].

En este artículo, investigaremos a fondo la importancia crítica de los SGE en el sector de la construcción, resaltando como la integración de tecnología y datos se ha convertido en

un factor determinante para el éxito y la sostenibilidad de las empresas constructoras. Además, se analizará el contexto específico de las pequeñas y medianas empresas (pymes) en este sector, que a menudo se enfrentan a desafíos relacionados con la falta de sistemas de gestión empresarial y la carencia de personal especializado en tecnología de la información (IT) [5].

Es importante destacar que el entorno actual de la construcción es especialmente relevante, ya que se prevé que esta industria desempeñe un papel fundamental en la recuperación económica global. Según un estudio realizado [6], se espera un crecimiento significativo en la industria de la construcción en los próximos años, lo que recalca la importancia de que las empresas estén preparadas para aprovechar esta oportunidad.

La empresa del sector construcción especializada en servicios de construcción minera, enfrenta desafíos logísticos y operativos significativos. Con más de 10 proyectos en curso, la empresa genera múltiples ordenes de trabajo, requiere control de seguridad diario, supervisa el personal y gestiona el movimiento de materiales. La carencia de un sistema de gestión empresarial (SGE) ha resultado en problemas operativos. La dependencia de hojas de cálculo de Excel ha causado atrasos en la adquisición de materiales, incumplimiento de plazos y aumento de costos. Esto impacta negativamente en las utilidades debido a la falta de información actualizada y la incapacidad para tomar medidas correctivas.

La implementación exitosa de un sistema de gestión empresarial (ERP) en una empresa constructora puede ser un factor clave para enfrentar estos desafíos. La utilización de un ERP no solo optimiza los procesos internos y mejora la gestión logística lo que resulta en una mayor eficiencia, control de costos y toma de decisiones informada, además puede transformar fundamentalmente la forma en que se abordan los proyectos de construcción. En este artículo investigaremos en detalle como la implementación de un ERP puede contribuir a la mejora de procesos logísticos, control de costos y toma de decisiones informada en el sector de la construcción. Además, se proporcionará un procedimiento detallado para llevar a cabo la implementación de un ERP con éxito en una pyme del sector.

II. ESTADO DEL ARTE

A. Sistema de gestión empresarial (SGE):

Según [7] los SGE han evolucionado como herramientas cruciales para mejorar la eficiencia y competitividad en diversas industrias, siendo su aplicación cada vez más indispensable en el sector de la construcción. Además, integra y gestiona de manera integral los procesos internos y externos de una organización, proporcionando un marco estructurado para la toma de decisiones basada en datos. En el contexto específico de la construcción, la implementación de un SGE, como un sistema ERP (Enterprise Resource Planning), ha demostrado ser esencial para optimizar la gestión de proyectos, controlar costos y mejorar la eficiencia operativa [8].

La literatura resalta que la adopción de un ERP en empresas constructoras facilita la automatización de procesos, la centralización de la información y la mejora en la toma de

decisiones [7]. Además, estos sistemas permiten la integración de funciones clave como compras, control de inventario, gestión de proyectos y recursos humanos, lo que se traduce en una visión holística de las operaciones [9]. En este sentido, la implementación de un SGE en la empresa del sector construcción, se inscribe en una tendencia global hacia la eficiencia y la mejora continua en el sector de la construcción.

B. Proceso logístico en la construcción:

El proceso logístico en la construcción juega un papel crucial en la gestión efectiva de recursos y la entrega oportuna de proyectos. La logística en la construcción abarca desde la adquisición de materiales hasta la coordinación de la entrega en el lugar de trabajo, pasando por la gestión de inventario y la supervisión de la cadena de suministro. La literatura destaca la importancia de optimizar este proceso para minimizar costos, reducir tiempos de ejecución y mejorar la calidad de la construcción [10].

En el ámbito logístico, la implementación de sistemas tecnológicos, como los SGE, ha demostrado ser una estrategia efectiva para mejorar la visibilidad y el control sobre la cadena de suministro [11]. La integración de tecnologías en la gestión logística permite una planificación más precisa, una asignación eficiente de recursos y una respuesta más rápida a los cambios en el entorno operativo [12]. En el caso de la empresa del sector construcción la adopción de un ERP busca optimizar su proceso logístico, superando desafíos operativos y logrando una mayor eficiencia en la ejecución de proyectos de construcción.

C. Proceso de compras:

El proceso de compras en el sector de la construcción desempeña un papel crítico en la eficiente ejecución de proyectos, desde la identificación de necesidades hasta la recepción de productos o servicios [13][14]. La literatura destaca la necesidad de una gestión eficaz para asegurar la disponibilidad oportuna de materiales, reducir costos y prevenir interrupciones en la cadena de suministro.

A través de soluciones ERP, se ha convertido en una estrategia fundamental para optimizar el proceso de compras en empresas de construcción. La automatización de tareas como la generación de órdenes de compra, la evaluación de proveedores y la gestión de contratos agiliza el flujo de trabajo, minimiza errores y mejora la toma de decisiones en compras [15].

D. Control de inventarios:

Gestionar inventarios en proyectos de construcción implica supervisar y administrar de manera eficiente los materiales y recursos desde su recepción hasta su utilización en el proyecto. La literatura resalta la necesidad de mantener un control preciso para prevenir excesos, pérdidas y asegurar la disponibilidad continua de materiales críticos [16].

En este contexto, la implementación del sistema ERP se presenta como una herramienta indispensable para mejorar la gestión de inventarios en empresas del sector construcción. La automatización de registros, la introducción de tecnologías de identificación y seguimiento, junto con la generación de

informes en tiempo real, contribuyen a optimizar la gestión de inventarios, reducir costos y minimizar las posibilidades de errores humanos [17].

III. OBJETIVOS

3.1 Objetivo General

Medir el impacto de la implementación de un sistema de gestión empresarial en los procesos de compras e inventario de una empresa del sector construcción.

3.2 Objetivos específicos

- Evaluar la eficiencia operativa en los procesos de compras y control de inventario antes y después de la implementación del SGE.
- Cuantificar la reducción del tiempo de ejecución en las actividades relacionadas con los procesos de compras y control de inventario después de la implementación del sistema.
- Analizar la disminución de costos asociada a la implementación del SGE en los procesos logísticos de la empresa.
- Medir la satisfacción del colaborador con respecto a la facilidad de ejecución del proceso y la disponibilidad de información antes y después de la implementación del sistema.
- Cuantificar la reducción en los costos de hora hombre derivados de la implementación del sistema en los procesos logísticos de la empresa durante el período de estudio.

IV. MATERIALES Y MÉTODOS

La investigación que se presenta en este artículo se basa en una metodología de enfoque mixto, sólida y bien estructurada que combina tanto el análisis teórico como la aplicación práctica, permitiendo una comprensión holística de la importancia de los sistemas de gestión empresarial en el sector de la construcción y como la implementación exitosa puede impulsar la eficiencia y la competitividad en esta industria. El enfoque metodológico se divide en las siguientes etapas:

1) *Revisión de la literatura:* Para comprender a fondo el impacto de la implementación de un ERP en el sector de la construcción, se llevó a cabo una revisión exhaustiva de la literatura existente. Esto concluyó la investigación de estudios previos, libros, artículos académicos y fuentes confiables en línea. La revisión de la literatura permitió establecer una base sólida de conocimiento sobre los conceptos clave, los beneficios y los desafíos asociados con los SGE en el contexto de la construcción.

2) *Estudio de caso en la empresa del sector construcción:* Como parte integral de la investigación, se llevó a cabo un estudio de caso en la empresa de construcción. Este estudio proporcionó información de primera mano sobre la implementación de un ERP en una pyme del sector de la construcción. Se recopilaron datos sobre los procesos existentes, los desafíos específicos que enfrentaba la empresa y

los objetivos que se esperaba lograr con la implementación del ERP.

3) *Entrevistas y encuestas:* Se realizaron entrevistas y encuestas a empleados y directivos de la empresa para comprender sus perspectivas y experiencias con respecto a la implementación del ERP. Estas conversaciones proporcionaron información valiosa sobre la percepción del personal y su participación en el proceso de implementación.

4) *Análisis de datos:* Los datos recopilados a través del estudio de caso, entrevistas y encuestas se analizaron cuidadosamente para identificar patrones, tendencias y conclusiones significativas. Se utilizaron herramientas de análisis de datos y software estadístico para garantizar la precisión en el procesamiento de la información.

5) *Comparación con la literatura:* Se compararon los resultados del estudio de caso y las experiencias de la empresa del sector construcción. Con la literatura existente. Esto permitió evaluar si los beneficios y desafíos observados en la empresa coincidían con los hallazgos previos en investigaciones académicas y casos de estudios similares.

6) *Elaboración de conclusiones y recomendaciones:* Con base en los resultados del estudio de caso, las entrevistas, las encuestas y la revisión de la literatura, se elaboraron conclusiones y recomendaciones clave. Estas conclusiones destacaron el impacto de la implementación de un ERP en la empresa constructora y como esto podría contribuir a la mejora de procesos, calidad de proyectos y la toma de decisiones informada.

V. METODOLOGÍA PARA LA IMPLEMENTACIÓN DEL SGE EN LOS PROCESOS LOGÍSTICOS

Luego de exhaustivas investigaciones en metodologías para la implementación de ERP, se ha seleccionado la propuesta por VAUXOO Open Source Specialist debido a su enfoque integral y flexible. Esta metodología se adapta a las necesidades específicas de la empresa de construcción, con la posibilidad de cubrir mayor cantidad de requerimientos sin recurrir a desarrollos personalizados innecesarios. La metodología consta de siete etapas fundamentales mostradas en la Tabla 1. Cada una diseñada para asegurar una implementación eficiente y una transición suave hacia un entorno empresarial más eficaz y competitivo.

TABLA I
ETAPAS DE LA IMPLEMENTACIÓN DEL ERP ODOO:

Item	ETAPA
1	Análisis de brechas
2	Análisis de proveedores
3	Pruebas de concepto y funcionalidades
4	Importación de datos
5	Validación y entrenamiento
6	Despliegue Go Live
7	Segundo Despliegue

A. Etapa 1: Análisis de brechas

En esta crucial, se comprende un enfoque detallado para recopilar la información esencial relacionada con las

necesidades específicas del negocio, centrándose especialmente en los procesos que estarán sujetos a la implementación del sistema ERP. El procedimiento se desglosa en tres etapas fundamentales:

a) *Análisis general de procesos:*

Se identifico todos los procesos en la empresa independientemente de su relación con el sistema a implantar. La investigación comenzó con una fase de diagnóstico situacional y planificación estratégica, utilización de diagramas de flujo y entrevistas con equipos departamentales para obtener una visión completa de las operaciones organizativas. En la Figura 1 muestra un mapa de procesos que se utilizó para identificar visualmente los diversos procesos de la empresa. Este mapa proporcionó una representación gráfica de la estructura de procesos y sus interconexiones. Facilitó la identificación de áreas críticas y la toma de decisiones informadas en la fase de diseño de procesos.

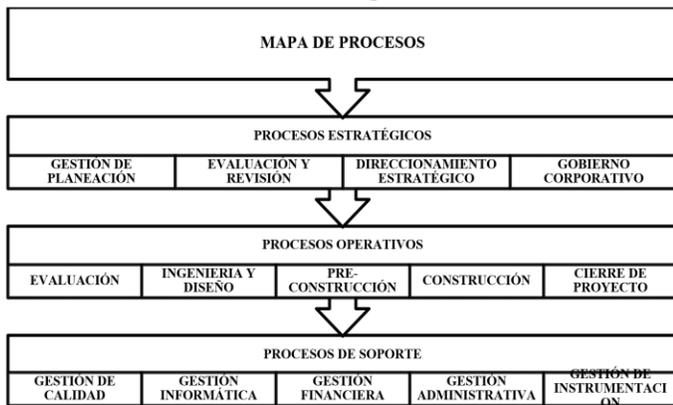


Fig.1. Mapa de proceso de la empresa

b) *Identificación y estudio de procesos relacionados con el sistema:*

Se realizó un enfoque específico en los procesos directamente vinculados al sistema ERP Odo y un análisis detallado de como estos procesos se integran en las operaciones generales de la empresa a través de entrevistas más detalladas con los equipos responsables de estos procesos, revisión de documentación interna y observación directa. De esta forma se realizan las fichas de procesos del proceso compras e inventario como se ve en las siguientes tablas.

TABLA II
FICHA DE PROCESO DE COMPRA

FICHA DE PROCESO CODIGO: O-01 PROCESO DE COMPRAS	
OBJETIVO DEL PROCESO	
Garantizar la adquisición oportuna y eficiente de los insumos necesarios para llevar a cabo los proyectos de construcción.	
ENTRADAS	SALIDAS
Requerimiento de materiales según presupuestos aprobados.	Factura de compra Lista de materiales pendientes Materiales adquiridos Constancia de pago
PARTES INTERESADAS	RECURSOS

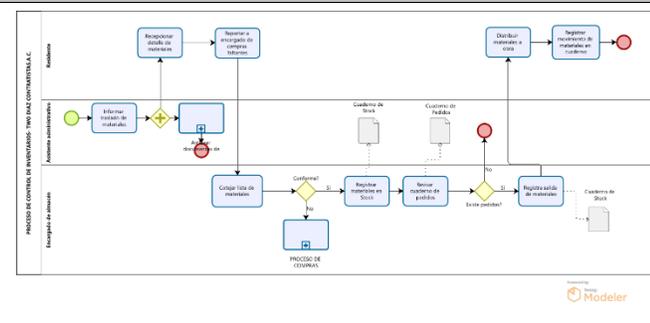
Gerente Residente Encargado de compras	Cuaderno Lapicero Laptop Celular
DESCRIPCION DEL PROCESO	
El proceso de compras inicia con el requerimiento de materiales, coordinado por WhatsApp y generando una lista priorizada. Sin embargo, la solicitud de cotizaciones, tanto a proveedores frecuentes como a nuevos, puede generar demoras en la toma de decisiones. Tras la evaluación y selección de proveedores, se realiza la recepción de materiales, y las etapas de verificación de conformidad y pago se gestionan manualmente. El proceso concluye con la constancia de pago y la actualización del inventario. Se identifica un posible cuello de botella en la evaluación de cotizaciones, especialmente al esperar respuestas de nuevos proveedores.	
DIAGRAMA DE FLUJO	
INDICADORES ASOCIADOS AL PROCESO	
<p>Tiempo de ejecución del proceso Tiempo total transcurrido desde la generación del requerimiento de materiales hasta la actualización del inventario, medido en horas o días. <i>Tiempo de ejecución = hora de finalización - Hora de Inicio</i></p>	<p>Costo de ejecución del proceso Suma de todos los costos asociados en el proceso de compras, incluyendo el costo de materiales, servicios de proveedores y cualquier otro gasto relacionado. <i>Costo de ejecución = C. materiales + C. servicios de proveedores + Otros gastos.</i></p>
<p>Costo de hora hombre Costo total asociado con las horas hombre invertidas en el proceso de compras. <i>Costo de hora hombre = Número de horas invertidas * Costo por HH.</i></p>	<p>Satisfacción del colaborador Medida mediante encuestas del personal utilizando una escala predefinida. <i>Satisfacción del colaborador = Promedio de respuesta en la encuesta</i></p>

TABLA III
FICHA DE PROCESO DE INVENTARIO

FICHA DE PROCESO CODIGO: O-02 PROCESO DE INVENTARIO	
OBJETIVO DEL PROCESO	
Gestionar traslado y distribución de materiales asegurando la disponibilidad en obra y manteniendo registros precisos.	
ENTRADAS	SALIDAS
Documentos de compra Reporte de faltantes del residente Lista de nuevos pedidos de obras.	Registro actualizado inventario Reporte de salida y distribución de materiales Archivo de documentos de compra.
PARTES INTERESADAS	RECURSOS
Residente de obra Encargado de inventario Administrador	Cuaderno de stock y movimiento Lapicero Laptop Celular
DESCRIPCION DEL PROCESO	

El proceso de inventario inicia con la coordinación del residente para recibir los insumos, mientras la administración archiva documentos de compra. Sin embargo, el cuello de botella se encuentra en la verificación y registro de materiales por parte del encargado de inventario. Discrepancias entre la lista de materiales y los informes de traslado pueden provocar la necesidad de iniciar un nuevo proceso de compras, generando demoras. La constante revisión de nuevos pedidos y la actualización en tiempo real en el cuaderno de stock no permiten un cierre definitivo del proceso, manteniéndolo en constante revisión y ajuste.

DIAGRAMA DE FLUJO



INDICADORES ASOCIADOS AL PROCESO

<p>Tiempo de ejecución del proceso Coordinación de traslado e identificación y de gestión de faltantes. <i>Tiempo de ejecución = hora de finalización - Hora de Inicio</i></p>	<p>Costo de ejecución del proceso <i>Costo de ejecución = C. materiales + C. servicios de proveedores + Otros gastos.</i></p>
<p>Costo de hora hombre Costo total asociado con las horas hombre invertidas en el proceso. <i>Costo de hora hombre = Número de horas invertidas * Costo por HH.</i></p>	<p>satisfacción del colaborador Medida mediante encuestas del personal utilizando una escala predefinida. <i>Satisfacción del colaborador = Promedio de respuesta en la encuesta</i></p>

c) Identificación de requerimientos para uso del ERP.

Se llevaron a cabo actividades esenciales como la creación de listas de verificación y matrices de requisitos. Se realizaron sesiones de trabajo y entrevistas detalladas con usuarios clave para determinar los requisitos específicos necesarios para el éxito del sistema ERP. Además, se evaluó la capacidad de los procesos existentes para cumplir con los estándares y necesidades del ERP, utilizando documentos detallados de requisitos y entrevistas estructuradas. Esta fase proporcionó una base sólida para el diseño y la implementación subsiguiente del sistema ERP. Los requerimientos que se menciona a continuación son los necesarios para poder implementar la aplicación y se pueda ejecutar correctamente.

1. Requisitos funcionales:
 - Registro y seguimiento de procesos logísticos.
 - Generación de órdenes de compra de manera eficiente.
 - Integración con el proceso de recepción de materiales.
 - Seguimiento de pagos y emisión de facturas.
2. Requisitos de interfaz de usuario:
 - Interfaz intuitiva y fácil de usar.
 - Acceso a información clave con pocos clics.
 - Personalización de vistas y reportes
3. Requisitos de seguridad:

- Control de accesos y permisos.
 - Seguridad en la transmisión de datos.
 - Respaldo y recuperación de información.
4. Requisitos de integración:
 - Integración con sistemas contables.
 - Conexión con plataformas de proveedores.
 - Compatibilidad con tecnologías existentes.
 5. Requisitos de desempeño:
 - Tiempo de respuesta eficiente.
 - Escalabilidad para el crecimiento futuro.
 - Manejo efectivo de grandes volúmenes de datos.
 6. Requisitos de capacitación:
 - Programa de formación para el personal.
 - Materiales de capacitación detallados.
 - Soporte técnico durante la fase de implementación.

B. Etapa 2: Analisis de proveedores

En la tabla 4 se muestra el resultado de la evaluación de ERP, desarrolladas en los puntos previos de la metodología MSSE, en colaboración con el personal que tendrá acceso al ERP y el equipo implementador.

TABLA IV
RESULTADOS DE EVALUACION DE PROVEEDORES

METODOLOGÍA DE SELECCIÓN DE SOFTWARE EMPRESARIAL (MSSE)
Categorías de Evaluación
Funcionalidades Costos Escalabilidad Adaptabilidad a necesidades específicas
Proveedores Comparados (Etapa 4)
OpenBravo Odoo
Resultados y conclusion
Odoo presenta un margen ligeramente superior en todas las categorías evaluadas. Además, se destaca que es un software de código libre, lo cual es coherente con la preferencia de la empresa en este aspecto. Considerando la sobre ventajas y desventajas, se confirma que Odoo es la opción más adecuada para la empresa. La implementación de la MSSE contribuye a una selección de proveedor fundamentada y alineada con los objetivos de la empresa.

C. Etapa 3: Prueba de concepto y funcionalidades.

Durante esta etapa en la que se emplea el sistema Odoo ERP, la empresa del sector construcción realiza diversas actividades para evaluar y perfeccionar sus procesos logísticos. En este caso se optó por la versión en la nube, utilizando el hosting oficial del Odoo. La confirmación se lleva a cabo a través de correo electrónico, y una vez validados los datos se activa el sistema permitiendo así las operaciones, como se ilustra en la Figura 1.

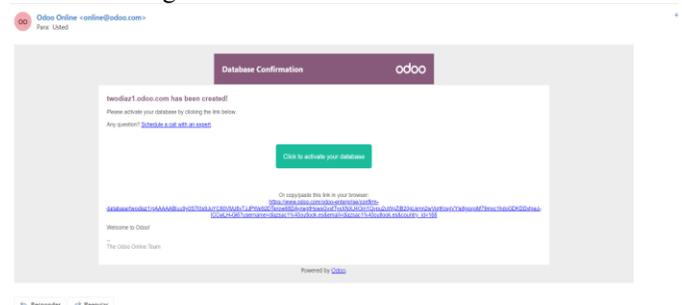


Fig.2. Correo de confirmación de uso de hosting

Odoo

En primera instancia, se accede al panel de administración del sistema para realizar la configuración inicial. En este proceso, se adaptan las opciones de manera específica, centrándose especialmente en la gestión de compras, control de inventario y traslados de materiales, según las necesidades particulares de la empresa como se identifica en la Figura 2.



Fig.3. Panel de administración de módulos Odoo

Posteriormente, se procede a la ejecución de los procesos clave, desde la generación de listas de materiales hasta la emisión de órdenes de compra. Este ejercicio práctico proporciona una evaluación directa de la eficiencia y efectividad del software en situaciones de operativa real de la empresa. Durante estas ejecuciones, se coordinan traslados de materiales, y todas las operaciones se registran meticulosamente en el sistema.

Con el objetivo de identificar posibles ajustes o personalizaciones necesarias, se realiza una evaluación detallada de la experiencia del usuario durante la ejecución de procesos. Los usuarios clave tienen la oportunidad de interactuar con el sistema, proporcionando valiosos comentarios y observaciones que son fundamentales para mejorar la integración con los procesos existentes. Asimismo, se verifican las funcionalidades críticas del sistema, como la generación precisa de órdenes de compra como se identifica en la Figura 3 el control actualizado del inventario y la coordinación eficiente de traslados de materiales. Este enfoque permite a la empresa del sector construcción evaluar directamente el desempeño del sistema Odoo ERP, identificar áreas de mejora y garantizar una transición efectiva hacia la implementación total del sistema en los procesos logísticos de la empresa.

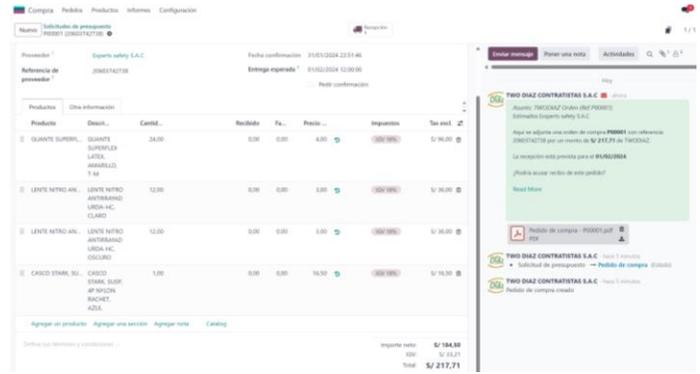


Fig.4. Prueba orden de compra Odoo.

D. Etapa 4: Importación de datos

En Odoo ERP, la configuración de categorías de servicios y la introducción detallada de información se realiza mediante el módulo "Inventario" y la sección "Productos". La creación de categorías jerárquicas brinda una estructura organizativa lógica, mientras que la configuración detallada de servicios, incluyendo nombre, descripción y precios, se lleva a cabo de manera intuitiva. La plataforma facilita la importación masiva de datos a través de la funcionalidad "Importar" en la sección de "Productos", permitiendo a las empresas del sector construcción cargar eficientemente información simulada. Esta práctica no solo garantiza la consistencia y precisión en la gestión del inventario, sino que también establece una base sólida para una logística eficiente, potenciando así la operatividad del sistema en el ámbito constructivo. En la siguiente Figura 4 se visualiza la prueba del módulo inventario en sistema.

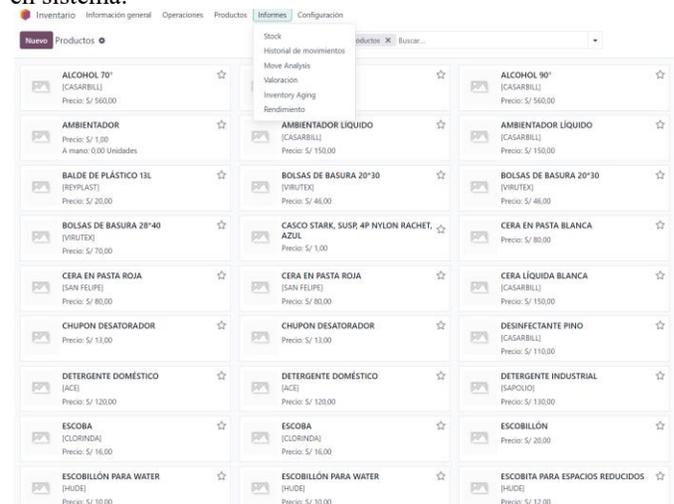


Fig.5. Prueba de Inventario productos Odoo

E. Etapa 5: Validación y entrenamiento

Se verifica la configuración previa y la importación de datos, asegurando la coherencia y exactitud de la información. Además, se lleva a cabo una capacitación integral para el personal involucrado en los procesos logísticos, facilitando una comprensión completa del nuevo sistema. Las sesiones de entrenamiento abordan aspectos clave, como la generación de

órdenes de compra, el manejo de inventario y la coordinación de traslados de materiales. Esta etapa es esencial para minimizar la resistencia al cambio y maximizar la integración efectiva del Odoo ERP en la rutina operativa de la empresa del sector construcción.

F. Etapa 6: Despliegue Go Live

Se implementa el sistema Odoo ERP de manera gradual en la operación diaria de la empresa del sector construcción. Se inicia con un piloto en un área específica para evaluar su rendimiento en condiciones reales. Esta implementación gradual permite realizar ajustes en tiempo real y abordar cualquier desafío que pueda surgir. La interacción continua con los usuarios clave y el monitoreo constante del rendimiento son

	Actividades automatizadas de cada Proceso		% DE AUMENTO
	Octubre	Noviembre	
Compras	3	7	57%
Control de inventario	2	8	75%
	5	15	67%

prácticas esenciales durante esta fase. Una vez consolidada la implementación inicial y evaluados los resultados, se procede al despliegue completo del Odoo ERP en toda la organización, asegurando una transición suave y efectiva hacia un entorno empresarial más eficiente y competitivo. Además, la importancia del dashboard de Odoo visto en la Figura 5, radica en su capacidad para proporcionar una visión global y visual de los indicadores clave, como la disponibilidad de inventario, costos asociados a los servicios y eficiencia en la cadena de suministro. Este panel de control centralizado permite a los usuarios del sector construcción tomar decisiones informadas y estratégicas, mejorando la toma de decisiones y optimizando la gestión de servicios de manera integral.

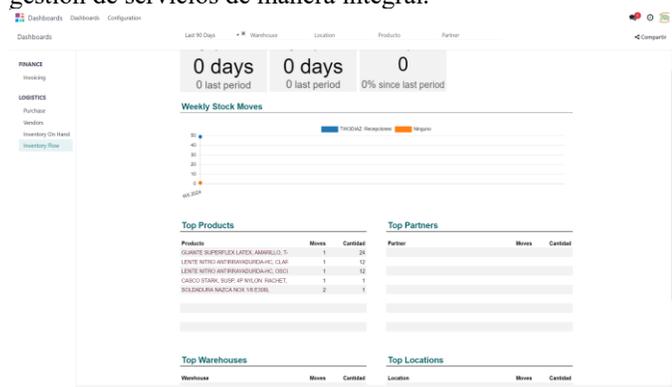


Fig.6. Dashboard Odoo

G. Etapa 7: Segundo despliegue

La etapa de Segundo Despliegue marca la extensión del uso del sistema Odoo ERP a toda la organización consolidando los aprendizajes y ajustes realizados durante la implementación gradual. Con la experiencia obtenida en el piloto y la primera fase de despliegue, se busca maximizar la eficiencia y optimizar los procesos logísticos en todas las áreas de la empresa. Se realiza una revisión exhaustiva para asegurar que todos los departamentos estén integrados y aprovechen plenamente las

capacidades del sistema. Esta etapa finaliza con la consolidación de la operación diaria bajo el sistema Odoo ERP, preparando a la empresa para enfrentar los desafíos logísticos con mayor eficacia y competitividad a largo plazo.

VI. RESULTADOS

1. AUTOMATIZACIÓN

Para la automatización del proceso de compras y control de inventario se ha seguido el ciclo de vida BPM, (identificación, descubrimiento, análisis cuantitativo y cualitativo del proceso, rediseño, implementación y monitoreo y control), para medir este indicador se usó una ficha de registro, se tomaron 10 actividades que conforman el primer proceso y 8 actividades que conforman el segundo. Se obtuvo como resultado las actividades automatizadas del proceso de compras y control de inventario del mes de Octubre (pretest) y Noviembre (post test).

TABLA V
ACTIVIDADES AUTOMATIZADAS DE CADA PROCESO

Al comparar las actividades automatizadas entre octubre y noviembre, En la tabla 5, se aprecia que hubo un aumento de automatización de 10 actividades, representando un 67%. Asimismo, en el proceso de compras se aumentó la automatización de actividades en un 57% y en el proceso de control de inventario un 75%.

2. TIEMPO DE EJECUCIÓN DEL PROCESO

Para conocer el resultado de este indicador se utilizó un cronometro y una ficha de observación. Se pusieron a prueba 12 órdenes de compra y 12 veces se realizó el proceso de control de inventario. Los datos se colocaron en un cuadro de excel en el cual se calculó el tiempo promedio de las actividades de cada proceso. De la misma manera se repite el proceso de toma de datos en el posttest, teniendo como resultado el tiempo de ejecución de los procesos mencionados, del mes de Octubre (pretest) y Noviembre (posttest).

TABLA VI
COMPARATIVO DE TIEMPO PROMEDIO DEL PROCESO DE COMPRAS

PROCESO DE COMPRAS	Tiempo de ejecución del proceso		% DE REDUCCIÓN
	Octubre	Noviembre	
Verificar lista de materiales en Stock mínimo	10.36	2.1	80%
Exportar lista de materiales requeridos	6	0.53	91%
Realizar cotización	25	5.2	79%
Evaluar proveedor más conveniente	4	2.3	43%
designar presupuesto requerido	8	5	38%
confirmar pedido indicando fecha y hora	5	2	60%
Realizar pago del 50%	1.5	1.5	0%
Informar pago al proveedor	3	1.42	53%
Recepcionar materiales y factura	11	8	27%
Realizar pago del 50% faltante	1.5	1.5	0%

Registrar pago	3	0.43	86%
	78.36	29.98	62%

TABLA VII
COMPARATIVO DE TIEMPO PROMEDIO DEL PROCESO DE CONTROL DE INVENTARIO

PROCESO DE CONTROL DE INVENTARIO	Tiempo de ejecución del proceso		% DE REDUCCIÓN
	Octubre	Noviembre	
Ingresar cantidad y nombre de materiales recibidos	22.23	8	64%
Validar recepciones	3	0.03	99%
Verificar trazabilidad	8.36	3.22	61%
Crear orden de entrega	11.25	6	47%
Seleccionar destinatario	3.54	0.33	91%
Validar entrega	4.31	0.04	99%
Recibir la notificación	2.42	0.01	100%
Solicitar materiales faltantes	16.34	4.42	73%
	71.45	22.05	69%

Al contrastar los tiempos de cada actividad entre octubre y noviembre en la tabla 6, el proceso de compras redujo 48 minutos con 38 segundos, representando una reducción de 62%. En la misma medida, en la tabla 7, el proceso de control de inventario disminuyó 49 minutos con 40 segundos, representando un 69%.

3. COSTO DE EJECUCIÓN DE PROCESO

Con los datos obtenidos respecto al tiempo que transcurre en la ejecución del proceso de Compras y del proceso de Control de Inventarios, se obtiene el costo detallado y total de cada proceso, del primero se conoce que el costo AS-IS por minuto es S/ 0.62 y el costo TO.BE por minuto es de S/ 0.61, del segundo, el costo AS-IS por minuto es S/ 0.45 y el costo TO.BE por minuto es de S/ 0.30 La fórmula para obtener los datos es Costo = ((Costo sin ERP - Costo con ERP) / Costo sin ERP).

TABLA VIII
COMPARATIVO DE COSTOS DEL PROCESO DE COMPRAS

PROCESO DE COMPRAS	Costo del Proceso		% DE REDUCCIÓN
	Octubre	Noviembre	
Verificar lista de materiales en Stock mínimo	S/ 6.42	S/ 0.53	92%
Exportar lista de materiales requeridos	S/ 3.72	S/ 0.13	96%
Realizar cotización	S/ 15.50	S/ 1.30	92%
Evaluar proveedor más conveniente	S/ 2.48	S/ 0.58	77%
designar presupuesto requerido	S/ 1.86	S/ 1.25	33%
confirmar pedido indicando fecha y hora	S/ 3.10	S/ 0.50	84%
Realizar pago del 50%	S/ 0.93	S/ 0.38	60%
Informar pago al proveedor	S/ 1.86	S/ 0.36	81%
Recepcionar materiales y factura	S/ 6.82	S/ 2.00	71%
Realizar pago del 50% faltante	S/ 0.93	S/ 0.38	60%
Registrar pago	S/ 1.86	S/ 0.11	94%
	S/ 45.48	S/ 7.50	84%

TABLA IX

COMPARATIVO DE COSTOS DEL PROCESO DE CONTROL DE INVENTARIO

PROCESO DE CONTROL DE INVENTARIO	Costo del Proceso		% DE REDUCCIÓN
	Octubre	Noviembre	
Ingresar cantidad y nombre de materiales recibidos	S/ 9.11	S/ 1.60	82%
Validar recepciones	S/ 1.23	S/ 0.01	100%
Verificar trazabilidad	S/ 3.43	S/ 0.64	81%
Crear orden de entrega	S/ 4.61	S/ 1.20	74%
Seleccionar destinatario	S/ 1.45	S/ 0.07	95%
Validar entrega	S/ 1.77	S/ 0.01	100%
Recibir la notificación	S/ 0.99	S/ 0.00	100%
Solicitar materiales faltantes	S/ 6.70	S/ 0.88	87%
	S/ 29.29	S/ 4.41	85%

Como se muestra en la tabla 8, en el proceso de Compras se reduce S/ 37.99, lo que da luces a un 84% de reducción de costos. De la misma manera en la tabla 9, en el proceso de control de inventario se disminuye S/ 24.88, lo que expresa un 85% de disminución de costos.

4. SATISFACCIÓN DEL COLABORADOR

Para medir este indicador, se aplicó un cuestionario cerrado donde el colaborador califica del 1 al 10 con respecto a la Facilidad de ejecución del proceso y Disponibilidad de información. Luego de realizar el cuestionario a toda la muestra, se establece la calificación promedio y se realiza la comparativa.

TABLA X
COMPARATIVO DE SATISFACCIÓN DEL COLABORADOR

	Satisfacción del colaborador		
	OCTUBRE	NOVIEMBRE	
Facilidad de ejecución del proceso	3.4	9.45	64%
Disponibilidad de información	2.5	8.75	71%
Colorimetría			
Calificación promedio < 6	Malo		
8 > Calificación promedio > 6	Regular		
10 > Calificación promedio > 8	Bueno		

En la tabla 10, se observa que el ítem de Facilidad de ejecución del proceso tiene una mejora del 64 %, en la satisfacción del colaborador; mientras que, en el ítem de Disponibilidad de información, hay una mejora del 71%.

5. COSTO HORA HOMBRE (HH)

Para obtener los resultados de este indicador se consideró el tiempo de realización de las actividades del proceso de Compras y del proceso de Control de Inventario, con el cual, se obtuvo el costo detallado y total de mano de obra, teniendo en cuenta los sueldos de cada agente que intervienen en las actividades de cada proceso, en el AS-IS del primer proceso interviene el gerente y el encargado de compras, se conoce que el sueldo por hora es S/ 25.00 y S/ 9.00; en el proceso TO-BE las actividades del proceso de compras pasan a ser del administrador, se conoce que su sueldo por hora es S/ 12.50. En el AS-IS del segundo proceso interviene el administrador y

el encargado de almacén; en el proceso TO-BE las actividades del proceso de Control de Inventario vienen a ser realizadas solo por el segundo agente. La fórmula para obtener los datos es Costo = (Tiempo de ejecución / 1 hora) * Costo por hora de trabajo.

TABLA XI
COMPARATIVO DE COSTO HORA HOMBRE DEL PROCESO DE COMPRAS

PROCESO DE COMPRAS	Costo de Horas Hombre		% DE REDUCCIÓN
	Octubre	Noviembre	
Verificar lista de materiales en Stock mínimo	S/ 1.55	S/ 0.44	72%
Exportar lista de materiales requeridos	S/ 0.90	S/ 0.11	88%
Realizar cotización	S/ 3.75	S/ 1.08	71%
Evaluar proveedor más conveniente	S/ 0.60	S/ 0.48	20%
designar presupuesto requerido	S/ 1.25	S/ 1.04	17%
confirmar pedido indicando fecha y hora	S/ 0.75	S/ 0.42	44%
Realizar pago del 50%	S/ 0.63	S/ 0.31	50%
Informar pago al proveedor	S/ 1.25	S/ 0.30	76%
Recepcionar materiales y factura	S/ 1.65	S/ 1.67	-1%
Realizar pago del 50% faltante	S/ 0.63	S/ 0.31	50%
Registrar pago	S/ 0.45	S/ 0.09	80%
	S/ 13.40	S/ 6.25	53%

TABLA XII
COMPARATIVO DE COSTO HORA HOMBRE DEL PROCESO DE CONTROL DE INVENTARIO

PROCESO DE CONTROL DE INVENTARIO	Costo de Horas Hombre		% DE REDUCCIÓN
	Octubre	Noviembre	
Ingresar cantidad y nombre de materiales recibidos	S/ 3.33	S/ 1.20	64%
Validar recepciones	S/ 0.45	S/ 0.00	99%
Verificar trazabilidad	S/ 1.25	S/ 0.48	61%
Crear orden de entrega	S/ 1.69	S/ 0.90	47%
Seleccionar destinatario	S/ 0.53	S/ 0.05	91%
Validar entrega	S/ 0.65	S/ 0.01	99%
Recibir la notificación	S/ 0.36	S/ 0.00	100%
Solicitar materiales faltantes	S/ 3.40	S/ 0.92	73%
	S/ 11.67	S/ 3.57	69%

Como muestra en la Tabla 11, al realizar la comparación entre el costo total hora hombre del proceso de compra entre octubre y noviembre, hay una reducción de S/ 7.16 soles de costo hora hombre por cada realización de dicho proceso, lo que significa una reducción del 53%. Tomando en cuenta en la muestra de 12 compras, realizando la operación 12 compras de muestra * S/ 7.16, se obtiene S/ 85.92 en el mes de noviembre con respecto a octubre. En la misma línea, en la tabla 12, se evidencia que en el proceso de Control de Inventario se redujo S/ 8.11 de costo hora hombre por cada realización del proceso, lo que representa una reducción del 69%. Al multiplicar la muestra por S/ 8.11, se obtiene S/ 97.32 de disminución de costo en los meses mencionados.

VII. DISCUSIÓN

La implementación de un sistema de gestión empresarial (SGE) en el sector de la construcción se ha convertido en una necesidad imperante para las empresas que buscan mejorar continuamente y establecer ventajas competitivas. La falta de eficiencia operativa y la carencia de decisiones informadas pueden afectar la sostenibilidad y el éxito a largo plazo en este mercado altamente competitivo [4].

Los resultados obtenidos en el estudio de la empresa de construcción respaldan la idea de que la implementación de sistemas de gestión empresarial, particularmente sistemas ERP, puede tener un impacto significativo en la eficiencia operativa y la rentabilidad [8] El aumento del 67% en la automatización de actividades entre octubre y noviembre indica una mejora considerable en la eficiencia de los procesos de compras y control de inventario. La reducción del tiempo de ejecución en un 62% y 69%, respectivamente, confirma la eficacia de la implementación del sistema ERP en la optimización de las operaciones diarias.

La disminución del 84% en los costos de ejecución del proceso de compras, equivalentes a un ahorro de S/ 37.99, y el 85% en el proceso de control de inventario, representando un ahorro de S/ 24.88, demuestran claramente la contribución del sistema ERP a la reducción de costos operativos. Estos ahorros no solo benefician la rentabilidad de la empresa, sino que también contribuyen a su sostenibilidad a largo plazo.

La mejora del 64% en la facilidad de ejecución del proceso y el aumento del 71% en la disponibilidad de información, según las calificaciones promedio del colaborador, respaldan la idea de que la introducción de tecnología, como el sistema ERP, ha simplificado tareas y mejorado la experiencia laboral.

La reducción significativa en el costo hora hombre y los costos totales de ejecución del proceso respaldan la tesis de que los sistemas ERP no solo mejoran la eficiencia, sino que también contribuyen a la sostenibilidad financiera de la empresa [8]. La reducción del 53% en el costo hora hombre en el proceso de compras (S/ 7.16 de ahorro por realización) y del 69% en el control de inventario (S/ 8.11 de ahorro por realización).

En el contexto global de la construcción, donde se espera un crecimiento significativo en los próximos años, la adopción de tecnologías como los ERP se vuelve aún más crucial para preparar a las empresas para aprovechar estas oportunidades (Estudio de mercado de la construcción). La capacidad de tomar decisiones informadas, gestionar eficientemente proyectos y controlar costos posiciona a la empresa del sector construcción para enfrentar los desafíos logísticos y operativos inherentes a la ejecución de múltiples proyectos de construcción.

La implementación exitosa de un sistema ERP en la empresa del sector construcción puede ser un factor clave para superar los desafíos operativos y logísticos en el sector de la construcción. La integración de tecnología y datos a través de un ERP no solo mejora la eficiencia operativa, sino que también contribuye a la toma de decisiones informada, la reducción de costos y, en última instancia, a la sostenibilidad y competitividad a largo plazo de la empresa en un entorno empresarial cada vez más globalizado.

VIII. CONCLUSIONES

El sistema de gestión empresarial (ERP) Odoo ha impactado positivamente en los procesos de compras y control de inventarios de la empresa del sector construcción. Esta mejora se refleja en la reducción de tiempo, costos y el aumento de satisfacción de los colaboradores, así como en los indicadores del post test.

En el análisis situacional, se identificó cuellos de botella en actividades clave del proceso de Compras, como verificar la lista de materiales en stock mínimo, realizar cotizaciones y evaluar proveedores. Asimismo, en el proceso de control de inventario, la verificación de trazabilidad presentaba desafíos. La implementación del ERP Odoo, transformó estas actividades de manuales a actividades automatizadas.

La metodología de implementación elegida, propuesta por VAUXOO Open Source Specialist, estructurada en 7 etapas: Etapa 1: Análisis de brechas, Etapa 2: Análisis de proveedores, Etapa 3: Pruebas de concepto y funcionalidades, Etapa 4: Importación de datos, Etapa 5: Validación y entrenamiento, Etapa 6: Despliegue Go Live, Etapa 7: Segundo despliegue, demostró eficiencia en la gestión de la implementación del ERP Odoo.

Se evaluó el impacto del ERP ODOO en el proceso compras y control de inventario, en el primer proceso las actividades se automatizaron en un 57% y del segundo en un 75%; se identificó que hubo una reducción de tiempo en la realización del primer proceso (ahorro de 48 minutos con 38 segundos, es decir 62%), y del segundo proceso (ahorro de 49 minutos con 40 segundos, es decir 69%); reducción de costo en la ejecución de proceso, en el proceso se ahorró S/.37.98 lo que representa un 84%, en el segundo proceso se ahorró S/.24.77 lo que representa un 85%; reducción de costo hora hombre (ahorro de S/. 7.15 en el proceso de compras y en el proceso de control de inventario S/. 8.10), un aumento en la satisfacción del cliente con respecto a facilidad de ejecución del proceso (incremento de 64%) y disponibilidad de información (mejora del 71%). ERP ODOO influyó de manera positiva en los procesos de Compras y Control de Inventarios de la empresa, esto se evidencia en la reducción de tiempo, costos y aumento de satisfacción de los colaboradores y clientes, al igual que en cada indicador desarrollado en el posttest.

REFERENCES

- [1] Porter, M. (1985). *Ventaja Competitiva: Creación y Sostenimiento de un Desempeño Superior*. Free Press.
- [2] Kaplan, R. S., & Norton, D. P. (1996). *El Cuadro de Mando Integral: Traducir la Estrategia en Acción*. Harvard Business Press.
- [3] Davenport, T. H. (1993). *Innovación de Procesos: Reingeniería del Trabajo a través de la Tecnología de la Información*. Harvard Business Press.
- [4] Laudon, K. C., & Laudon, J. P. (2019). *Sistemas de Información Gerencial: Administrando la Empresa Digital*. Pearson.
- [5] O'Brien, J. A., & Marakas, G. M. (2017). *Sistemas de Información Gerencial*. McGraw-Hill Education.
- [6] Marsh. (2022). *El Libro de Estrategias para la Recuperación: Construyendo un Nuevo Futuro para la Industria de la Construcción*.
- [7] Laudon, K. C., & Laudon, J. P. (2019). *Sistemas de Información Gerencial*. Pearson Educación.

- [8] Monk, E., & Wagner, B. (2012). *Conceptos en Planificación de Recursos Empresariales*. Cengage Learning.
- [9] Davenport, T. H. (1998). *Integrando la Empresa en el Sistema Empresarial*. Harvard Business Review.
- [10] Seppänen, O., & Härkönen, J. (2011). *Mejorando la Logística en la Construcción*. VTT Technical Research Centre of Finland.
- [11] Choudhary, A., Shankar, R., & Tiwari, M. K. (2019). *Adopción de ERP en la Industria Manufacturera India: Una Revisión de Factores de Éxito y Fracaso*. International Journal of Production Research.
- [12] Ghadge, A., Dani, S., & Kalawsky, R. (2019). *Una Revisión de la Digitalización en la Cadena de Suministro*. International Journal of Production Research.
- [13] Johnson, B. (2011). "Compra efectiva en construcción: Elementos clave y mejores prácticas." *Journal of Construction Engineering and Management*, 137(11), 1009–1020.
- [14] Bai, Y., & Lu, Y. (2010). "Gestión de inventarios de materiales de construcción con un estudio de caso." *Journal of Construction Engineering and Management*, 136(6), 636–645.
- [15] Zou, H., Li, C., Li, J., & Fan, Z. (2011). "Investigación sobre la implementación del sistema ERP en empresas de construcción." *Procedia Engineering*, 14, 2548–2557.
- [16] Sikdar, P. K. (2004). "Control de inventarios en proyectos de construcción." *Journal of Construction Engineering and Management*, 130(2), 244–252.
- [17] El-Mashaleh, A., & Al-Shaikh, I. (2012). "Impacto de la implementación de ERP en la función de contabilidad de gestión en empresas de construcción." *International Journal of Managing Projects in Business*, 5(1), 50–68.
- [18] Ayala. (2017). *Automation Experience Procedimiento Discovery*. RPA technologies.
- [19] Benites, L., Escobar, C., Ruiz, M., Inca, M., & Juica, P. (2020). *Análisis de los factores de competitividad para la productividad sostenible de las PYMES en Trujillo (Perú)*. *Revista de Métodos Cuantitativos para la Economía y la Empresa*, 29, 208-236.
- [20] Capeáns, C., & Rodríguez, R. (2015). *Compatibilidad tecnológica en el despliegue de sistemas de gestión*. *Revista Cubana de Ciencias Informáticas*, 29, 51.
- [21] Chiesa, F. (2004). *Metodología para selección de sistemas erp*. *Reportes Técnicos en Ingeniería de Software*, 6(1), 17-37.
- [22] Nicolalde, J. (2010). *Procesos y procedimientos de una empresa constructora: caso construecuador*. Ecuador.
- [23] Sierra, C. (2021). *Cuatro pasos para integrar con éxito sistemas de gestión*. aenor, 369.
- [24] Rubio, G., Blandón, A., & Serna, H. (2019). *Análisis de los factores que componen un sistema de gestión empresarial, estudio de caso*. *Revista Científica Hermes*, 25(7), 408-430.
- [25] Ricardo, H., Medina, A., Abab, J., Nogueira, D., & Núñez, Q. (2015). *La integración de sistemas de gestión empresariales, conceptos, enfoques y tendencias*. *Ciencias De La Información*, 3-8.
- [26] Ocampo, M. (2019). *Implantación del Enterprise Resource Planning Dolibarr y su influencia en la gestión del proceso de ventas de la empresa Gráfica Real S.A.C.*
- [27] VAUXOO open-source specialist (2020). *Metodología de implementación de ODOO*.
- [28] Acosta, S. (2020). *El sistema ERP-SAP y su impacto en la Gestión Empresarial. (Tesis de maestría)*. Universidad Técnica Particular de Loja, Loja.