ISBN: 978-628-96613-1-6. ISSN: 2414-6390. Digital Object Identifier: https://dx.doi.org/10.18687/LACCEI2025.1.1.1610

Inventory Management Model to improve the efficiency of the warehouse area of a State Institution in Chepén, 2024

Serrano Bruno, Esther Abigail[1]; Muñoz Rojas Karen Masiel[2]; Cruz Salinas, Luis Edgardo[3]; Sandoval Reyes, Carlos José[4]

[1]Students at Universidad César Vallejo, Perú, *eserranobru@ucvvirtual.edu.pe*, *kmunozro@ucvvirtual.edu.pe*

[2]Teachers at Universidad César Vallejo, Perú, *lecruzs@ucvvirtual.edu.pe, cjsandovalr@ucvvirtual.edu.pe*

Abstract*– The importance of the application of inventory management in a public entity in Chepén was demonstrated. The main objective was to improve the efficiency of the warehouse area through the design and application of the model where it incorporated practices aligned with the SDG "Decent Work and Economic Growth". The study was applied, pre-experimental, with a quantitative approach and application level. The population was made up of the efficiency records for the year 2024 grouped into 8 weeks (from May to July and from August to September). The techniques used in collecting information were direct observation, documentary analysis and review of historical data. The study began with the collection of data on the output of products in the area, with that information the ABC analysis was carried out, subsequently with category A forecasts were made using the Minitab software and the optimal order quantity was determined. 5S facilitated the classification of materials, contributing to order, cleanliness, standardization and culture; In addition, an automated Kardex proposal was developed. In conclusion, the model increased efficiency by 50%, the student's T test validated the hypothesis, obtaining a significance level of 0.000.

Keywords*-- Inventory, efficiency, optimal order quantity, warehouse and orders.

Modelo de Gestión de Inventarios para mejorar la eficiencia del área almacén de una Institución Estatal en Chepén, 2024.

Serrano Bruno, Esther Abigail[1]; Muñoz Rojas Karen Masiel[2]; Cruz Salinas, Luis Edgardo[3]; Sandoval Reyes, Carlos José[4]

[1]Estudiantes Universidad César Vallejo, Perú, *eserranobru@ucvvirtual.edu.pe*, *kmunozro@ucvvirtual.edu.pe*

[2]Docentes Universidad César Vallejo, Perú, *lecruzs@ucvvirtual.edu.pe, cjsandovalr@ucvvirtual.edu.pe*

Resumen*– Se demostró la importancia de la aplicación de la gestión de inventarios en una entidad pública de Chepén. El objetivo principal fue mejorar la eficiencia del área de almacén mediante el diseño y aplicación del modelo donde incorporó prácticas alineadas con el ODS "Trabajo Decente y Crecimiento Económico". El estudio fue aplicado, pre experimental, con un enfoque cuantitativo y nivel aplicativo. La población estuvo conformada por los registros de la eficiencia del año 2024 agrupada en 8 semanas (de mayo a julio y de agosto a septiembre). Las técnicas empleadas en la recolección de la información fueron observación directa, análisis documental y revisión de datos históricos. El estudio inicio con la recolección de datos de las salidas de los productos del área, con esa información se llevó a cabo el análisis ABC, posteriormente con la categoría A se realizó pronósticos mediante el software Minitab y se determinó la cantidad óptima de pedido. La 5S facilitó la clasificación de materiales contribuyendo al orden, limpieza, estandarización y cultura; además, se desarrolló una propuesta automatizada de Kardex. En conclusión, el modelo incrementó la eficiencia en un 50%, la prueba T de student validó la hipótesis, obteniéndose un nivel de significancia de 0.000.

Palabras clave*-- Inventario, eficiencia, cantidad óptima de pedido, almacén y pedidos.

I. INTRODUCCIÓN

Hoy en día, las organizaciones han influido como actores clave en el desarrollo económico global, influenciadas por diversos factores como una gestión eficiente, la calidad del capital humano, estrategias claras para alcanzar los objetivos y una adecuada gestión de inventarios [1]. Este último aspecto es importante para que así mantengan la diferenciación frente la competencia y respondan a las exigencias del mercado. Debido a esto, se enfatizó la implementación de una gestión precisa de inventarios y controles rigurosos, con el fin de disminuir los costos, optimizar la disponibilidad de recursos y asignarlos de manera estratégica a las actividades indicadas, incrementando de esta manera la eficiencia organizacional. Estudios previos respaldan esta visión, señalando que existen investigaciones centradas en aplicar un control interno orientado a la gestión de almacenes, las cuales han mostrado resultados alentadores, como una administración óptima de los procesos y mayor amplitud de mercado [2]. Es en este contexto que la investigación incorporó prácticas alineadas con el ODS "Trabajo Decente y Crecimiento Económico", impulsando un desarrollo sostenible en las organizaciones.

En América Latina, particularmente en el sector público, se establecieron diversos métodos enfocados en mejorar continuamente la calidad de los servicios y en revisar constantemente los procedimientos, con el propósito de asegurar el cumplimiento de los objetivos institucionales [3]. En el caso de las municipalidades, se evidenció lo contrario, ya que el 50% mostro ineficiencias en la atención a su propio personal, ocasionando que no brinden la atención adecuada y el correcto desempeño de sus funciones. También, se detectaron problemas relacionados con la tramitación y distribución de material, lo que afecta la agilidad administrativa que debería caracterizar a estas instituciones. Un estudio realizado en la Municipalidad de Medellín, Colombia, reveló como principal inconveniente la falta de atención oportuna a los pedidos de sus beneficiarios [4]. Las causas identificadas incluyeron la ausencia de un procedimiento estandarizado que regule el flujo de trabajo, la falta de formatos de control adecuados, y el desorden generalizado en el almacén. En una entrevista con los responsables, se señaló que esta situación resulto en una ejecución de excesiva de procesos y en compras de bienes y servicios que superaron el presupuesto del año 2019, generando una deuda de S/.55,715.48 para el año 2020, así como pérdidas económicas que alcanzaron los S/.199,994.

En el entorno nacional, está situación prevaleció, ya que la Contraloría General de la República informó que más del 60% de entidades públicas incumplieron con los plazos establecidos para la compra de inventarios durante el 2021, provocando la desactualización de los estados financieros y pérdidas económicas. Esto se debió a problemas como la falta de organización, retrasos de pedidos, un control ineficiente del stock y planificación inadecuada de la demanda, situación que afectó directamente su capacidad operativa. Un claro ejemplo es la Municipalidad Distrital de Pichacani Laraqueri, en Puno, donde estos inconvenientes son evidentes, como la grave escasez de materiales de oficina y productos de limpieza, en las subgerencias de Infraestructura, Desarrollo Social, y la Secretaría de Educación, Cultura y Deporte, lo que genera dificultades operativas en el día a día [5].

La Municipalidad Provincial de Chepén enfrentó problemas en su almacén a inicios de 2024, afectando la eficiencia operativa. La falta de control en las entradas y salidas de mercancía causó demoras en los despachos. Además, la entrega incompleta de materiales para una obra

vial generó una ruptura de stock y una paralización de 20 días. También se detectó exceso de inventario en cartuchos de tinta y desorganización en el almacenamiento de materiales de oficina, evidenciando fallas en la planificación y gestión del espacio.

Ante la situación previamente descrita, se propone abordar esta problemática a través de un modelo integral que contemple mejoras en el sector público. En este contexto, surge la siguiente pregunta: **¿De qué manera un modelo de gestión de inventarios puede mejorar la eficiencia del área de almacén en una Institución Estatal en Chepén, 2024?**

Asimismo, la presente investigación tiene como **objetivo general**: Determinar la mejora de la eficiencia del área del almacén mediante el diseño y aplicación de un modelo de gestión de inventarios de una Institución Estatal en Chepén, 2024; Y por consiguiente también cuenta con **objetivos específicos**: Diagnosticar la eficiencia actual del área de almacén de una Institución Estatal en Chepén, 2024 ; Diseño y aplicación de un modelo de gestión de inventarios para el área de almacén de una Institución Estatal en Chepén, 2024; Medir la eficiencia después de aplicación del modelo diseñado en el área de una Institución Estatal en Chepén, 2024.

II. METODOLOGÍA

El estudio aplicó un enfoque cuantitativo para medir la eficiencia mediante análisis estadísticos. Se empleó un diseño pre-experimental, evaluando la eficiencia antes y después de implementar un modelo de gestión de inventarios. La variable independiente fue la gestión de inventarios, y la dependiente, la eficiencia operativa. La población incluyó registros de eficiencia de 32 semanas en 2024, con una muestra de 8 semanas (pretest y postest). Se utilizó un muestreo por conveniencia. La recolección de datos se realizó mediante observación directa, listas de cotejo y análisis documental. Para el análisis, se emplearon estadísticos descriptivos y pruebas de normalidad (Shapiro-Wilk) y Wilcoxon en caso de datos no normales, utilizando SPSS.

III. RESULTADOS

OE1: Diagnosticar la eficiencia actual del área de almacén de una Institución Estatal en Chepén, 2024.

Para llevar a cabo los resultados de la investigación, se tomó en cuenta en primer lugar a la Municipalidad Provincial de Chepén, identificada con el R.U.C. 20178862074 y ubicada en el Jirón Atahualpa N° 650, en la provincia de Chepén. Esta institución, con más de 40 años de experiencia, se dedica a la prestación de servicios y al desarrollo social, económico y urbano de la población. Dentro de sus principales áreas se encuentra el almacén, el cual es fundamental para apoyar la realización de las actividades municipales, ya que provee **diversos materiales de oficina, maquinaria y servicios. Su** proceso es esencial para garantizar la continuidad operativa de las demás áreas. Por ello, nos centraremos en el proceso de despacho de pedidos, ya que a través del Diagrama de Actividades de Proceso (DAP) mostrado en la Tabla I, se evidenció que esta etapa es crítica y la más influyente.

TABLA I
CURSOGRAMA ANALÍTICO DEL PROCESO DE ENTREGA DE PEDIDO

DIAGRAMA núm. 01	Hoja núm. 01 de 01	Resumen
Ubicación: Almacén municipal	Actividad	Actual
	Operación	6
Tiempo total (min): 81 min = 1h 21m	Inspección:	2
	Combinada:	1
Proceso: Despacho de pedidos	Espera:	0
	Transporte:	1
Método: Inicial	Almacenamiento:	0
	Inspección:	6

Descripción	Ruta (m)	Tiempo (min)	
Recepción de la solicitud de requerimiento.	10	4.00	AV
Revisar si los materiales están disponibles.	0	11.00	AV
Aprobación del jefe de almacén.	0	6.00	ANV
Preparar documentos como el acta de despacho y firmar la PECOSA.	0	10.00	AV
Preparación de los materiales.	0	7.00	AV
Revisión del estado y concordancia con la solicitud.	4	5.00	AV
Sellado de documentos de despacho.	6	8.00	AV
Entrega de materiales al encargado del área.	10	15.00	ANV
Firma de recepción por el destinatario.	0	3.00	AV
Registro del despacho en el sistema.	4	12.00	ANV
Total	34	81	

Debido a esta situación, se consideró necesario evaluar el nivel de cumplimiento de entrega de pedidos entre los meses de mayo y julio del presente año.

TABLA II
PORCENTAJE DE EFICIENCIA DE ENTREGA DE PEDIDOS POR SEMANA – PRE TEST

SEMANAS	Número de Pedidos Entregados	Número Total de pedidos	% Nivel de cumplimiento
SEMANA 1	17	38	45%
SEMANA 2	10	24	42%
SEMANA 3	15	40	38%
SEMANA 4	12	31	39%
SEMANA 5	19	45	42%
SEMANA 6	26	57	46%
SEMANA 7	26	55	47%
SEMANA 8	21	58	36%
TOTAL	146	348	42%

Es importante señalar que, según la Tabla II, de los 348 pedidos gestionados, solo 146 fueron entregados a tiempo, lo que representa un cumplimiento del 42%.

De esta manera, se identificó una problemática que afecta gravemente a la entidad, lo que hace necesario profundizar en las causas que la generan. Para ello, se elaboró un Diagrama de Ishikawa.

Fig. 1 Causas identificadas del problema

En la Figura 1, se identificaron 12 causas raíz que afectan la eficiencia en la entrega de pedidos en el almacén. Estas causas fueron clasificadas según las categorías del método de las 6 M del Diagrama de Ishikawa.

Posteriormente, se llevó a cabo una encuesta dirigida a los colaboradores del almacén, con el objetivo de determinar el porcentaje de impacto de las causas identificadas, lo que resultará de gran utilidad para priorizar aquellas que más influyen. Para asegurar la confiabilidad del análisis, el instrumento fue validado mediante el coeficiente Alfa de Cronbach, obteniendo un valor de 82.00%, lo que indica una excelente confiabilidad. Asimismo, para analizar los datos obtenidos de la encuesta, se establecieron los niveles de valoración: Nula (1), Baja (2), Moderada (3) y Alta (4), los cuales fueron seleccionados por cada trabajador al responder la encuesta.

TABLA III
CUADRO DE RESUMEN CON LAS PUNTUACIONES DE LOS TRABAJADORES

CAUSAS RAÍZ		Trabajadores				Puntaje
		I	II	III	IV	
CR03	Diseño inadecuado.	4	3	4	4	15
CR04	Deficiencia en la gestión de compras.	4	3	4	3	14
CR08	Falta de una política clara de reposición de productos.	4	4	3	3	14
CR01	Ausencia de registros de inventarios.	3	3	4	3	13
CR10	Desorden y falta de armonía en la distribución de espacios.	3	4	3	3	13
CR02	Inexistencia de stock de seguridad.	3	4	3	2	12
CR07	Insuficiencia de stock en el almacén.	3	3	4	2	12
CR09	Condiciones de trabajo inadecuado.	3	3	3	2	11
CR12	Falta de evaluación de la satisfacción de las áreas atendidas.	3	3	2	1	9
CR05	Falta de un plan de mantenimiento de equipos.	3	2	2	1	8
CR06	Fallas en los equipos del área.	1	2	3	2	8
CR11	Falta de control al momento de recibir los materiales.	2	2	2	1	7

La Tabla III presentó un análisis en el que se evaluaron 12 factores críticos, calificados por cuatro trabajadores en una escala del 1 al 4. Los resultados mostraron que los problemas más significativos fueron el diseño inadecuado del sistema de inventario (15 puntos), seguido de las deficiencias en la gestión de compras y la ausencia de una política clara de reposición de productos, ambos con 14 puntos. Por otro lado, los factores considerados menos críticos fueron las fallas en los equipos del área y la falta de control en la recepción de materiales, con 8 y 7 puntos respectivamente.

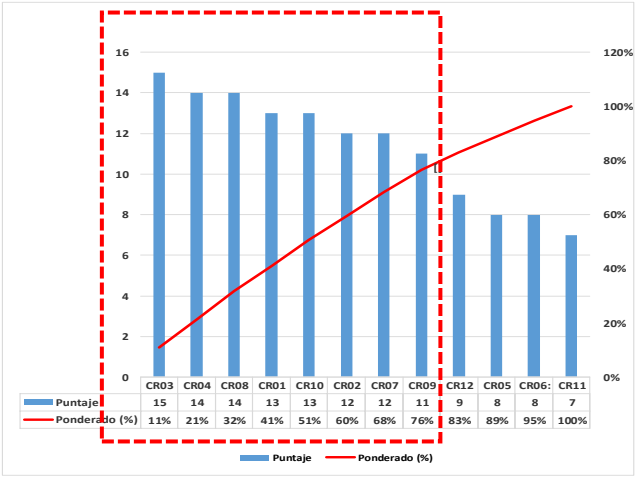

Fig. 2 Distribución de causas según su puntuación de impacto

Basado en esta información, se planteó para las causas más significativas sus correspondientes acciones de mejora.

TABLA IV
PLAN DE GESTIÓN DE INVENTARIOS

N°	Causas por mitigar	Objetivo	Acciones de mejora
1	Diseño inadecuado del sistema de inventario.	Clasificar los inventarios en categorías según su importancia relativa.	Análisis ABC.
2	Ausencia de registros de inventarios.	Mejorar el registro de materiales entrada y salida.	Elaborar un formato Kardex.
3	Insuficiencia de stock en el almacén.		
4	Falta de una política clara de reposición de productos.	Contar con el inventario suficiente para abastecer la demanda futura.	Determinar pronósticos de demanda y aplicar el modelo EOQ. Elaborar un procedimiento para la gestión de inventarios.
5	Deficiencia en la gestión de compras.		
6	Inexistencia de stock de seguridad.		
7	Condiciones de trabajo inadecuado.	Mejorar la distribución y orden en el almacén.	Aplicar la metodología 5S.
8	Desorden y falta de armonía en la distribución de espacios.	Fomentar la Cultura de Organización.	

OE2: Diseñar y aplicación de un modelo de gestión de inventarios para el área de almacén de una Institución Estatal en Chepén, 2024.

Para comenzar con el desarrollo y aplicación del modelo de gestión de inventarios, se inició recopilando los datos históricos de los productos almacenados correspondientes a los años 2022 y 2023. Estos datos incluyen el registro detallado de las salidas de los productos más solicitados por las distintas áreas de la institución. Una vez estructurada la información, se procedió a aplicar el método de clasificación ABC, el cual segmenta los productos en diferentes categorías.

TABLA V
CLASIFICACIÓN ABC DE LOS PRODUCTOS DEL ALMACÉN

N°	Clasificación de productos	Participación	Cantidad de productos	% Participación de productos
1	A	0% - 80%	15	30%
2	B	80% - 95%	10	20%
3	C	95% - 100%	25	50%
TOTAL			50	100%

En la Tabla V se mostraron los porcentajes de participación de los productos en el inventario, obtenidos mediante la aplicación de la metodología ABC.

Siguiendo el objetivo específico mencionado anteriormente, se evaluó la base de datos histórica de los productos almacenados durante los años 2022 y 2023, organizando los datos por trimestres, enfocándose exclusivamente en los productos de la categoría A. Posteriormente, se aplicaron cuatro tipos de pronósticos: Promedio Móvil Simple, Suavizado Exponencial, Suavizado Doble y el Método Winter. Estos pronósticos se llevaron a cabo utilizando el **Software Minitab**.

TABLA VI
DEMANDA ESTIMADA MEDIANTE EL MÉTODO DE PROMEDIO MÓVIL SIMPLE

Descripción del producto	Unidad de medida	2024 (TRIMESTRES)			
		1°	2°	3°	4°
Papel bond	PAQUETE	323	323	323	323
Archivador Negro	UNIDAD	310	310	310	310
Bolígrafo Roller Negro	UNIDAD	265	265	265	265
Bolígrafo Roller Azul	UNIDAD	168	168	168	168
Bolígrafo Roller Rojo	UNIDAD	177	177	177	177
Talonarios	UNIDAD	127	127	127	127
Folder manila A4	PAQUETE	125	125	125	125
Agua	BIDON	104	104	104	104
Gel antibacterial	UNIDAD	90	90	90	90
Grapas 26/6	CAJA	66	66	66	66
Bolsa de basura	PAQUETE	65	65	65	65
Clips mariposa 45 MM	UNIDAD	59	59	59	59
Borrador blanco	UNIDAD	61	61	61	61
Binder clips 5/8 41 MM	CAJA	60	60	60	60
Fastener	CAJA	53	53	53	53

TABLA VII
DEMANDA CON MÉTODO DE SUAVIZACIÓN EXPONENCIAL DOBLE

Descripción del producto	Unidad de medida	2024 (TRIMESTRES)			
		1°	2°	3°	4°
Papel bond	PAQUETE	312	306	301	296
Archivador Negro	UNIDAD	306	297	287	278
Bolígrafo Roller Negro	UNIDAD	268	271	274	277
Bolígrafo Roller Azul	UNIDAD	140	133	126	120
Bolígrafo Roller Rojo	UNIDAD	163	162	160	159
Talonarios	UNIDAD	141	149	157	165
Folder manila A4	PAQUETE	98	95	91	88
Agua	BIDON	109	112	116	119
Gel antibacterial	UNIDAD	81	77	74	70
Grapas 26/6	CAJA	67	68	69	69
Bolsa de basura	PAQUETE	67	68	69	69
Clips mariposa 45 MM	UNIDAD	58	62	65	69
Borrador blanco	UNIDAD	65	69	72	76
Binder clips 5/8 41 MM	CAJA	63	63	63	62
Fastener	CAJA	52	53	54	54

TABLA VIII
DEMANDA CON MÉTODO DE SUAVIZACIÓN EXPONENCIAL SIMPLE

Descripción del producto	Unidad de medida	2024 (TRIMESTRES)			
		1°	2°	3°	4°
Papel bond	PAQUETE	326	326	326	326
Archivador Negro	UNIDAD	309	309	309	309
Bolígrafo Roller Negro	UNIDAD	255	255	255	255
Bolígrafo Roller Azul	UNIDAD	146	146	146	146
Bolígrafo Roller Rojo	UNIDAD	165	165	165	165
Talonarios	UNIDAD	122	122	122	122
Folder manila A4	PAQUETE	101	101	101	101
Agua	BIDON	102	102	102	102
Gel antibacterial	UNIDAD	93	93	93	93
Grapas 26/6	CAJA	69	69	69	69
Bolsa de basura	PAQUETE	66	66	66	66
Clips mariposa 45 MM	UNIDAD	51	51	51	51
Borrador blanco	UNIDAD	60	60	60	60
Binder clips 5/8 41 MM	CAJA	59	59	59	59
Fastener	CAJA	56	56	56	56

TABLA IX
DEMANDA ESTIMADA MEDIANTE EL MÉTODO DE WINTERS

Descripción del producto	Unidad de medida	2024 (TRIMESTRES)			
		1°	2°	3°	4°
Papel bond	PAQUETE	317	337	309	323
Archivador Negro	UNIDAD	283	262	242	200
Bolígrafo Roller Negro	UNIDAD	273	279	201	264
Bolígrafo Roller Azul	UNIDAD	156	144	121	118
Bolígrafo Roller Rojo	UNIDAD	124	177	142	124
Talonarios	UNIDAD	89	99	80	70
Folder manila A4	PAQUETE	109	109	97	94
Agua	BIDON	100	90	104	96
Gel antibacterial	UNIDAD	74	81	48	48
Grapas 26/6	CAJA	62	49	52	48
Bolsa de basura	PAQUETE	81	91	73	79
Clips mariposa 45 MM	UNIDAD	68	83	87	77
Borrador blanco	UNIDAD	59	46	45	56
Binder clips 5/8 41 MM	CAJA	37	35	33	26
Fastener	CAJA	44	38	46	33

Después de finalizar la recopilación de los datos, se procedió a seleccionar el más adecuado para cada producto.

TABLA X
SELECCIÓN DEL MÉTODO DE PRONÓSTICO BASADO EN EL MENOR ERROR MEDIO ABSOLUTO

Descripción del producto	Promedio Móvil Simple		Suavización exponencial simple		Suavización exponencial doble			Método de Winters		Método elegido
	n	MAPE	n	MAPE	α	γ	MAPE	n	MAPE	
Papel bond	3	5.26	0.27	3.92	0.43	0.56	4.69	0.20	3.86	Método de Winters
Archivador Negro	3	18.13	0.12	13.27	0.29	0.64	16.06	0.20	16.05	Suavización exponencial simple
Bolígrafo Roller Negro	3	14.68	0.20	15.73	0.19	0.3	16.29	0.20	14.57	Método de Winters
Bolígrafo Roller Azul	3	11.54	1.32	9.63	1.24	0.18	13.14	0.20	12.02	Suavización exponencial simple
Bolígrafo Roller Rojo	3	20.5	0.2	14.34	0.48	0.48	19.50	0.20	8.31	Método de Winters
Talonarios	3	13.01	0.01	8.71	1.53	0.10	18.96	0.20	16.53	Suavización exponencial simple
Folder manila A4	3	16.24	1.45	13.77	1.35	0.23	20.56	0.20	21.02	Suavización exponencial simple
Agua	3	6.49	0.22	5.47	0.39	0.64	6.23	0.20	5.74	Suavización exponencial simple
Gel antibacterial	3	20.84	0.11	19.28	0.1	0.01	17.11	0.20	17.25	Suavización exponencial doble
Grapas 26/6	3	9.49	0.2	7.41	0.47	0.54	8.67	0.20	10.29	Suavización exponencial simple
Bolsa de basura	3	23.85	0.15	17.81	0.1	0.01	17.03	0.20	14.37	Método de Winters
Clips mariposa 45 MM	3	10.86	0.97	14.34	1.83	0.08	17.73	0.20	22.05	Promedio Móvil Simple
Borrador blanco	3	15.39	0.18	12.83	0.35	0.57	13.96	0.20	14.25	Suavización exponencial simple
Binder clips 5/8 41 MM	3	16.77	0.17	17.30	0.83	0.01	15.17	0.20	24.82	Suavización exponencial doble
Fastener	3	18.42	0.15	12.54	0.37	0.6	15.70	0.20	12.03	Método de Winters

Después de completar toda la planificación y determinar la demanda pronosticada utilizando el método adecuado, se procedió a la ejecución del modelo seleccionado. En este caso, se aplicó el modelo de la **Cantidad Económica de Pedido (EOQ)**, la cual permitió desglosar diversas actividades, entre ellas el cálculo del **costo de mantenimiento y del costo de pedido**. Para ello, se recopilaron varios datos clave de la empresa, los cuales resultaron esenciales para llevar a cabo los cálculos y aplicar correctamente el modelo.

TABLA XI
COSTO DE MANTENIMIENTO ANUAL EN LA ENTIDAD PÚBLICA

COSTO DE MANTENIMIENTO DE INVENTARIOS		
	Mensual	**Anual**
Mano de obra	S/ 1,150.00	S/ 13,800.00
Útiles	S/ 100.00	S/ 1,200.00
Luz	S/ 300.00	S/ 3,600.00
Internet	S/ 150.00	S/ 1,800.00
Seguro	S/ 103.50	S/ 1,242.00
TOTAL	S/ 1,803.50	S/ 21,642.00

TABLA XII
ÍNDICE ANUAL DE MANTENIMIENTO DE INVENTARIOS

INDICE DE MANTENER INVENTARIOS	
Costo total de recursos y personal involucrado.	S/ 21,642.00
Unidades almacenadas (entradas de la categoría A).	S./ 8,398.00
TOTAL	S/ 2.5770

TABLA XIII
CÁLCULO ANUAL DEL COSTO UNITARIO POR PEDIDO

Categoría	Valor	Unidad
Mano de Obra	3575	Soles/mes
Pedidos Anuales	8398	Pedidos/año
Pedidos Mensuales	700	Pedidos/mes
Tiempo Promedio por Pedido	8	Minutos/pedido
Tiempo Total de Procesamiento de Pedidos	5598.67	Minutos/mes
Conversión a Horas	1	
1 hora	60	Minutos
Tiempo total mensual en horas	93.31	Horas/mes
Total de horas laboradas al mes	150	Horas/mes
Costo asociado a la gestión de pedidos	2224	Soles/mes
Suministros de oficina	200	Soles/mes
Energía eléctrica	350	Soles/mes
Servicio de internet	150	Soles/mes
Mantenimiento de impresora	350	Soles/mes
Total de Costos Operativos	1050	Soles/mes
Suma Total de Costos de Personal y Operativos	3274	Soles/mes
Costo Anual Total	39286.66	Soles/años
Costo por Pedido	4.67809717	Soles/pedido

Después de determinar los costos asociados y realizar los pronósticos de demanda, se procedió a calcular la cantidad óptima que se debe solicitar a los proveedores, con el objetivo de evitar imprevistos y asegurar que no se interrumpa la producción.

TABLA XIV
CÁLCULO DE LA CANTIDAD ÓPTIMA DE PEDIDO

Unidad de medida	Descripción del producto	Demanda pronosticada	Costo de mantener	Costo de pedido	EOQ
PAQUETE	Papel bond	1286	S/ 2.58	S/ 4.68	68
UNIDAD	Archivador Negro	1235	S/ 2.58	S/ 4.68	67
UNIDAD	Bolígrafo Roller Negro	1018	S/ 2.58	S/ 4.68	61
UNIDAD	Bolígrafo Roller Azul	674	S/ 2.58	S/ 4.68	49
UNIDAD	Bolígrafo Roller Rojo	566	S/ 2.58	S/ 4.68	45
UNIDAD	Talonarios	487	S/ 2.58	S/ 4.68	42
PAQUETE	Folder manila A4	403	S/ 2.58	S/ 4.68	38
BIDON	Agua	410	S/ 2.58	S/ 4.68	39
UNIDAD	Gel antibacterial	303	S/ 2.58	S/ 4.68	33
CAJA	Grapas 26/6	278	S/ 2.58	S/ 4.68	32
PAQUETE	Bolsa de basura	325	S/ 2.58	S/ 4.68	34
UNIDAD	Clips mariposa 45 MM	238	S/ 2.58	S/ 4.68	29
UNIDAD	Borrador blanco	242	S/ 2.58	S/ 4.68	30
CAJA	Binder clips 5/8 41 MM	252	S/ 2.58	S/ 4.68	30
CAJA	Fastener	162	S/ 2.58	S/ 4.68	24

TABLA XV
NÚMERO TOTAL DE PEDIDOS AL AÑO

Unidad de medida	Descripción del producto	Demanda pronosticada	EOQ	Número de pedidos al año
PAQUETE	Papel bond	1286	68	18.82
UNIDAD	Archivador Negro	1235	67	18.44
UNIDAD	Bolígrafo Roller Negro	1018	61	16.74
UNIDAD	Bolígrafo Roller Azul	674	49	13.63
UNIDAD	Bolígrafo Roller Rojo	566	45	12.49
UNIDAD	Talonarios	487	42	11.58
PAQUETE	Folder manila A4	403	38	10.54
BIDON	Agua	410	39	10.63
UNIDAD	Gel antibacterial	303	33	9.14
CAJA	Grapas 26/6	278	32	8.75
PAQUETE	Bolsa de basura	325	34	9.46
UNIDAD	Clips mariposa 45 MM	238	29	8.10
UNIDAD	Borrador blanco	242	30	8.16
CAJA	Binder clips 5/8 41 MM	252	30	8.33
CAJA	Fastener	162	24	6.68

TABLA XVI
INTERVALO DE TIEMPO ENTRE PEDIDOS

Unidad de medida	Descripción del producto	Número de pedidos al año	Días trabajados anualmente	Tiempo esperado entre ordenes
PAQUETE	Papel bond	18.82	264	14.03
UNIDAD	Archivador Negro	18.44	264	14.31
UNIDAD	Bolígrafo Roller Negro	16.74	264	15.77
UNIDAD	Bolígrafo Roller Azul	13.63	264	19.38
UNIDAD	Bolígrafo Roller Rojo	12.49	264	21.14
UNIDAD	Talonarios	11.58	264	22.79
PAQUETE	Folder manila A4	10.54	264	25.06
BIDON	Agua	10.63	264	24.84
UNIDAD	Gel antibacterial	9.14	264	28.90
CAJA	Grapas 26/6	8.75	264	30.17
PAQUETE	Bolsa de basura	9.46	264	27.90
UNIDAD	Clips mariposa 45 MM	8.10	264	32.61
UNIDAD	Borrador blanco	8.16	264	32.34
CAJA	Binder clips 5/8 41 MM	8.33	264	31.69
CAJA	Fastener	6.68	264	39.52

TABLA XVII
PUNTO DE REORDEN

Unidad de medida	Descripción del producto	Demanda diaria promedio ($\bar{d}$)	Tiempo de entrega (días)	Punto de volver a pedir
PAQUETE	Papel bond	4.87	3	15
UNIDAD	Archivador Negro	4.68	2	9
UNIDAD	Bolígrafo Roller Negro	3.86	2	8
UNIDAD	Bolígrafo Roller Azul	2.55	3	8
UNIDAD	Bolígrafo Roller Rojo	2.14	2	4
UNIDAD	Talonarios	1.84	3	6
PAQUETE	Folder manila A4	1.53	2	3
BIDON	Agua	1.55	3	5
UNIDAD	Gel antibacterial	1.15	4	5
CAJA	Grapas 26/6	1.05	3	3
PAQUETE	Bolsa de basura	1.23	4	5
UNIDAD	Clips mariposa 45 MM	0.90	5	5
UNIDAD	Borrador blanco	0.92	3	3
CAJA	Binder clips 5/8 41 MM	0.95	4	4
CAJA	Fastener	0.61	5	3

TABLA XVIII
PUNTO DE VOLVER A REABASTECER LOS PRODUCTOS

Unidad de medida	Descripción del producto	Punto de volver a pedir	Valor Z	σ_L
PAQUETE	Papel bond	15	1.64	26
UNIDAD	Archivador Negro	9	1.64	13
UNIDAD	Bolígrafo Roller Negro	8	1.64	11
UNIDAD	Bolígrafo Roller Azul	8	1.64	13
UNIDAD	Bolígrafo Roller Rojo	4	1.64	6
UNIDAD	Talonarios	6	1.64	10
PAQUETE	Folder manila A4	3	1.64	4
BIDON	Agua	5	1.64	8
UNIDAD	Gel antibacterial	5	1.64	9
CAJA	Grapas 26/6	3	1.64	5
PAQUETE	Bolsa de basura	5	1.64	10
UNIDAD	Clips mariposa 45 MM	5	1.64	10
UNIDAD	Borrador blanco	3	1.64	5
CAJA	Binder clips 5/8 41 MM	4	1.64	8
CAJA	Fastener	3	1.64	7

Este enfoque garantizó que, incluso durante el tiempo de espera para el nuevo pedido, hubiera suficiente material disponible para satisfacer la demanda y evitar interrupciones en las operaciones.

Luego de diseñar y aplicar el modelo mencionado, se procede a realizar su control, que incluye el **conteo físico del inventario**. A continuación, se detallan las existencias físicas, las existencias del sistema y la precisión de inventario de los materiales, a lo largo de las semanas analizadas (4 SEMANAS).

TABLA XIX
COMPARACIÓN DEL CONTEO FÍSICO PRE TEST Y POST TEST

Tipo	Semana 1	Semana 2	Semana 3	Semana 4	Precisión total promedio
Pre-test	83.00%	78.90%	81.60%	77.40%	**80.20%**
Post-test	91.90%	94.00%	96.80%	98.70%	**95.40%**

Posteriormente, como complemento a este proceso, **se calculó el índice de rotación,** el cual es un indicador adicional que permite conocer cómo rotan los materiales en un período determinado. Este cálculo se llevó a cabo únicamente en el post-test, ya que no se contaba con datos suficientes de este año.

TABLA XX
ÍNDICE DE ROTACIÓN DE LOS PRODUCTOS DEL ALMACÉN

Productos	Entradas	Salidas	Saldo	Índice de rotación
Papel bond	125	92	33	11
Archivador Negro	112	76	36	9
Bolígrafo Roller Negro	98	68	30	9
Bolígrafo Roller Azul	84	57	27	8
Bolígrafo Roller Rojo	66	42	24	7
Talonarios	71	48	23	8
Folder manila A4	56	37	19	8
Agua	58	43	15	12
Gel antibacterial	54	38	16	9
Grapas 26/6	46	30	16	8
Bolsa de basura	56	39	17	9
Clips mariposa 45 MM	50	33	17	8
Borrador blanco	42	28	14	8
Binder clips 5/8 41 MM	47	33	14	10
Fastener	38	27	11	9

En definitiva, el índice de rotación se sitúa en un rango de 7 a 12 para todos los tipos de productos, lo que indica que no pasan mucho tiempo en los anaqueles y están generando menos costos y un desorden visual reducido.

Después del diseño y ejecutar el modelo de EOQ, se implementó un "**procedimiento de gestión de inventarios** en la entidad pública en Chepén" el cual no se limitó a un formato digital, sino que este procedimiento se imprimió y fue diseñado específicamente para que el jefe del área de almacén pudiera leerlo, asegurando su cumplimiento y la continuidad del modelo.

Fig. 3 Entrega de procedimiento al jefe de almacén

Posteriormente, se implementó la Metodología 5s y se comparó el antes y después, con el fin de identificar si los resultados obtenidos fueron favorables.

TABLA XXI
COMPARACIÓN DE LAS 5S ANTES Y DESPUÉS

	Pre- Check List			Post- Check List		
Fase	**Puntaje Total**	**Objetivo**	**Evaluación %**	**Puntaje Total**	**Objetivo**	**Evaluación %**
Clasificar	11	100	11%	75	100	75%
Orden	13	100	13%	81	100	81%
Limpieza	6	100	6%	91	100	91%
Estandarizar	3	100	3%	95	100	95%
Disciplina	4	100	4%	95	100	95%
PROMEDIO			7%	**PROMEDIO**		87%

Debido a que la entidad pública no cuenta con un formato adecuado para el registro y control de inventarios mediante un **Kardex,** procederá a diseñar un nuevo formato en Excel.

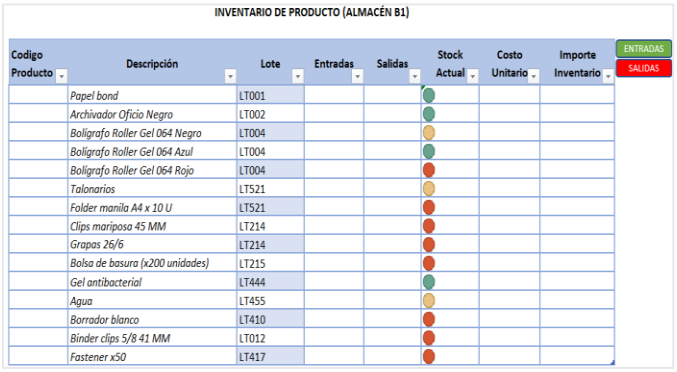

Fig. 4 Formato de registro de stock

OE3: Medir la eficiencia después de aplicación del modelo diseñado en el área de una Institución Estatal en Chepén, 2024.

Después de implementar completamente la gestión de inventarios, se consideró necesario evaluar el estado de la eficiencia alcanzada.

TABLA XXII
PORCENTAJE DE EFICIENCIA DE ENTREGA DE PEDIDOS POR SEMANA – POST TEST

SEMANAS	Número de Pedidos Entregados	Número Total de pedidos	% Nivel de cumplimiento
SEMANA 1	33	42	79%
SEMANA 2	29	37	78%
SEMANA 3	45	57	79%
SEMANA 4	38	47	81%
SEMANA 5	45	53	85%
SEMANA 6	50	57	88%
SEMANA 7	51	57	89%
SEMANA 8	55	60	92%
TOTAL	**346**	**410**	**84%**

Por otro lado, se realizó un cuadro comparativo del pre test y post test de la de eficiencia en entrega de pedido.

TABLA XXIII
COMPARACIÓN DE LA EFICIENCIA DEL PRE TEST Y POST TEST

SEMANAS	Pre test	Post test
SEMANA 1	45%	79%
SEMANA 2	42%	78%
SEMANA 3	38%	79%
SEMANA 4	39%	81%
SEMANA 5	42%	85%
SEMANA 6	46%	88%
SEMANA 7	47%	89%
SEMANA 8	36%	92%
TOTAL	42%	84%

La Tabla XXIII comparó los resultados antes y después de la intervención, mostrando un aumento del 42% al 84% en el promedio general. En la Semana 1, el rendimiento fue de 79%, alcanzando el 92% en la Semana 8. Estos datos evidenciaron una mejora continua tras aplicar las medidas, reflejando un impacto positivo en las operaciones.

Luego de determinar de manera descriptiva la mejora que se obtuvo en la eficiencia del proceso, se procedió con el análisis inferencial de los datos obtenidos, para lo cual se tuvo como punto de inicio la normalización de los datos.

TABLA XXIV
PRUEBA DE NORMALIDAD

	Shapiro-Wilk		
	Estadístico	**gl**	**Sig.**
Eficiencia – Pre test	0.945	8	0.662
Eficiencia – Post test	0.899	8	0.281

En la Tabla XXIV, se presenta la prueba de normalidad de Shapiro-Wilk, dado que la muestra cuenta con menos de 50 datos. Esta prueba arrojó una significancia de 0.662, que es mayor que 0.05, indicando que la eficiencia antes de aplicar un modelo de gestión de inventarios sigue una distribución normal. Asimismo, la eficiencia después de implementar el modelo mostró una significancia de 0.281, también mayor a 0.05, lo que sugiere que esta variable también se distribuye de manera normal. Por lo tanto, al evidenciar un comportamiento paramétrico, se utilizó la prueba T de Student para contrastar la hipótesis de investigación.

		Diferencias emparejadas					t	gl	Sig. (bilateral)
		Media	Desviación estándar	Media de error estándar	95% de intervalo de confianza de la diferencia				
					Inferior	Superior			
Par 1	PRE TEST – POST TEST	-42.00000	6.52468	2.30682	-47.45477	-36.54523	-18.207	7	0.000

Fig. 5 Prueba t de student para la eficiencia

En la Figura 5, se realizó la prueba T de student, la cual arrojó una significancia de 0.000, lo cual es menor a 0.05, por lo tanto, se acepta la hipótesis alterna donde se indica que existe evidencia estadística que un modelo de gestión de inventarios si mejoró la eficiencia del área almacén.

IV. DISCUSIÓN DE RESULTADOS

Los resultados de la presente investigación dieron respuesta a cada uno de los objetivos, **se planteó como primer objetivo específico** diagnosticar la eficiencia actual del área de almacén de una Institución Estatal en Chepén, 2024. Para ello, se analizó el desempeño del área entre los meses de mayo y julio, periodo en el cual se registraron 146 entregas frente a un total de 348 pedidos, lo que se evidencia un bajo nivel de cumplimiento, que equivale un 42% reflejando una eficiencia deficiente y pone de manifestó la necesidad de obtener mejoras en el almacén. **Estos resultados coinciden con el estudio** de una empresa comercializadora en México, donde se identificó serias deficiencias en la gestión de inventarios observando que mantiene el inventario obsoleto, no existe una adecuada organización de los

productos en el almacén y, además, los pedidos no se entregan a tiempo alcanzado apenas un 81% de eficiencia operativa [6].

Se planteó como segundo objetivo específico, diseño y aplicación de un modelo de gestión de inventarios para el área de almacén de una Institución Estatal en Chepén, 2024. Todo ello se llevó a cabo mediante la recopilación de datos sobre las salidas de productos en 2022 y 2023, esta información permitió la incorporación de la clasificación ABC seleccionando 15 productos de la categoría A para realizar los pronósticos y eligiendo el que mostró el menor error absoluto, con estos datos, se aplicó el modelo de cantidad económica de pedido.

Se implementó la metodología 5S, que abarcó la clasificación, organización, limpieza del inventario y la estandarización de procesos. Por último, se incorporó un sistema Kardex automatizado, donde los colores indican niveles de stock: rojo para niveles críticos, naranja para stock medio y verde para niveles adecuados**. Estos resultados se alinean con los hallazgos presentados en** [7], donde se determinó la cantidad óptima de pedido y el momento adecuado para realizar nuevas órdenes de compra, centrándose en 28 productos adquiridos por la Universidad Técnica de Cotopaxi.

Se planteó como ultimo objetivo específico medir la eficiencia después de aplicación del modelo diseñado en el área de una Institución Estatal en Chepén, 2024. En el estudio los resultados obtenidos revelan un aumento significativo en el nivel de cumplimiento de pedidos, que pasa del 42% en el pretest al 77% después de la implementación del modelo, lo que representa un incremento del 35% de la eficiencia. **Este hallazgo es coherente con investigaciones previas** [8], que demuestran cómo una adecuada gestión de inventarios puede incrementar en un 66.7% tanto la eficiencia como la rentabilidad en diversas organizaciones.

Se planteó como objetivo general la mejora de la eficiencia del área del almacén mediante el diseño y aplicación de un modelo de gestión de inventarios de una Institución Estatal en Chepén, 2024. Tomando en consideración lo anterior, esta investigación se respalda mediante la prueba de hipótesis T de Student, que arrojó un resultado de 0.000, es decir, inferior a 0.005, lo que nos permitió aceptar la hipótesis alternativa, lo que indica que existe evidencia estadística de que un modelo de gestión de inventarios mejoró la eficiencia del área de almacén de una institución estatal en Chepén. **Estos resultados coinciden con lo planteado en** [9], que también evidenció un impacto significativo de la gestión de inventarios en la eficiencia operativa mediante una prueba T de Student, con un nivel de significancia del 0.025%, por lo tanto, se confirma que la implementación de un modelo de gestión de inventarios es fundamental para mejorar la eficiencia operativa.

V. CONCLUSIONES

Con la aplicación de las metodologías empleadas a lo largo la presente trabajo investigativo, sí incrementó la eficiencia del porcentaje de cumplimiento de pedidos entregados en el almacén; generando mejor satisfacción del personal, un buen control del área en estudio y disminución en los tiempos de espera.

Asimismo, es importante resaltar que el proceso de recolección de datos no fue sencillo al inicio, ya que, como suele ocurrir en el sector público, el acceso a información interna puede ser limitado. No obstante, gracias al respaldo de nuestra universidad y a una carta de autorización formal, se logró el ingreso al área de almacén para recopilar la información necesaria. Una vez obtenido el acceso, se aplicaron técnicas como una guía estructurada de entrevistas y una lista de cotejo dirigida a la encargada del área. Además, se analizaron documentos internos y registros históricos, lo que permitió contar con una base sólida de información.

AGRADECIMIENTO/RECONOCIMIENTO

Agradecemos en primer lugar a Dios, ya que con Él todo es posible. Gracias a Su guía, hemos podido avanzar y enfrentar cualquier temor, ansiedad o miedo que se ha presentado en nuestro camino. Él nos ha ayudado a enfrentar nuestros problemas y a clamar con fe, recordándonos que, con su apoyo, podemos dejar atrás las cosas del pasado y renacer. Su presencia nos ha permitido florecer y crecer, incluso en los momentos más difíciles.

REFERENCIAS

[1] K. Iturralde, "La Gestión del Talento Humano como factor determinante del éxito competitivo de las medianas empresas Machaleñas," 593 Digital Publisher CEIT. Vol. 5, núm. 6–1,2020, pp. 342–359.

[2] O. ANA, P. SANDY, T. DURÁN, R. ALEXANDER, "Nivel de importancia del control interno de los inventarios dentro del marco conceptual de una empresa," Revistas Científicas Universidad Simón Bolívar [en línea]. Vol. Vol. 7 No. 1, 2017, pp. 71–82.

[3] G. CARLOS, S. CRISTINA, P. KEYSI, "MÉTODO ABC Y GESTIÓN DE INVENTARIOS EN ESCENARIOS HIPERINFLACIONARIOS," Revista Global Negotium [en línea]. 2020.

[4] L. Raúl, "Problemas económicos en Colombia," Revista Cubana de Medicina Militar [en línea], 2019, Vol. 48.

[5] HUALTIBAMBA. P, Melissa. M, W. AITKEN, Higinio Guillermo, 2018. "Gestión de inventarios en la entidad pública de Puno (Perú)," en 2018. Cuadernos Latinoamericanos de Administración, ISSN-e 2248-6011, ISSN 1900-5016, Vol. 14, Nº. 27, 2018 [en línea]. Vol. 14, núm. 27, p. 1.

[6] L. CORELLA y J. OLEA. Desarrollo de un sistema de control de inventario para una empresa comercializadora de sistemas de riego. Ingeniería, investigación y tecnología [en línea]. Enero-marzo, 2023, 24(1), 1-10 [fecha de consulta: 24 de mayo de 2024]. ISSN: 2594-0732.

[7] S. GALLARDO, 2019. "Gestión de Inventario como herramienta de control para la adquisición de bienes de uso y consumo corriente en el Sector Público basado en el modelo de inventario E.O.Q." (Cantidad Económica de Pedido). Universidad Técnica de Ambato. Facultad de Ciencias Administrativas. Maestría en Gestión Empresarial basado en Métodos Cuantitativos [en línea].

[8] R. Domingo y L. Morales, 2020. CONTROL INTERNO INFORMÁTICO Y LA EFICIENCIA OPERACIONAL EN LAS DISTRIBUIDORAS DE GAS LICUADO DE PETRÓLEO DE LA PROVINCIA DE HUAURA.

[9] R. GALARZA, C. Alberto, 2021. Editorial: Diseños de investigación experimental. CienciAmérica: Revista de divulgación científica de la Universidad Tecnológica Indoamérica, ISSN-e 1390-9592, Vol. 10, Nº. 1, 2021 (Ejemplar dedicado a: CienciAmérica (enero-junio 2021)), págs. 1-7. Vol. 10, núm. 1, pp. 1–7. DOI 10.33210/ca.v10i1.356.