



**UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO**

**FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA  
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA INDUSTRIAL**

Implementación de un modelo de gestión de inventarios para  
determinar el nivel de stock óptimo en una empresa de alimentos  
procesados

**TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE:**

Ingeniero Industrial

**AUTOR:**

Trinidad Ramos, Johnny Alex (orcid.org/0000-0003-2730-7574)

**ASESORA:**

Dra. Barraza Jauregui Gabriela Del Carmen (orcid.org/0000-0002-0376-2751)

**LÍNEA DE INVESTIGACIÓN**

Gestión Empresarial y Productiva

**LÍNEA DE RESPONSABILIDAD UNIVERSITARIA:**

Desarrollo Económico, Empleo y Emprendimiento

**LIMA - PERÚ**

**2022**

## **Dedicatoria**

A la memoria de mi abuela: Carlota, quien con su inmenso amor y consejos sembró en mí la búsqueda del saber ¡Para ti Abuela!

A mi padre, esposa e hijo: por la comprensión y apoyo en el desarrollo de mis estudios ¡Para Uds. Familia!

## **Agradecimiento**

A mi abuela, familia y asesores por su tiempo, apoyo y empuje constante, para alcanzar el desarrollo profesional.

Muchas gracias a todos.

## Índice de General

Dedicatoria.....	ii
Agradecimiento .....	iii
Índice de General.....	iv
Índice de tablas.....	v
Índice de figuras.....	vi
RESUMEN.....	vii
ABSTRACT.....	viii
I. INTRODUCCIÓN.....	1
II. MARCO TEÓRICO .....	5
III. METODOLOGÍA.....	13
3.1 Tipo y diseño de investigación.....	13
3.2 Variables y operacionalización .....	14
3.3 Población, muestra y muestreo .....	17
3.4 Técnicas e instrumentos de recolección de datos .....	18
3.5 Procedimientos de análisis .....	19
3.6 Método de análisis de datos .....	20
3.7 Aspectos éticos .....	21
IV. RESULTADOS .....	22
V. DISCUSIÓN.....	38
VI. CONCLUSIONES .....	43
VII. RECOMENDACIONES.....	44
REFERENCIAS .....	45
ANEXOS.....	50

## Índice de tablas

Tabla 1 <i>Procedimiento de análisis</i> .....	19
Tabla 2 <i>Matriz de Análisis de datos</i> .....	20
Tabla 3 <i>Demanda promedio diaria (DPD) de hamburguesas y Nuggets</i> .....	24
Tabla 4 <i>Stock de ciclo (SC) para hamburguesas y Nuggets</i> .....	26
Tabla 5 <i>Coeficiente de variación de demanda (estable)</i> .....	27
Tabla 6 <i>Coeficiente de variación de desviación media absoluta MAD</i> .....	28
Tabla 7 <i>Stock de seguridad para hamburguesas y Nuggets</i> .....	30
Tabla 8 <i>Punto de reorden ROP para hamburguesas y Nuggets</i> .....	31
Tabla 9 <i>Prueba de normalidad Shapiro-Wilk</i> .....	36
Tabla 10 <i>Prueba de Levene de igualdad de varianzas</i> .....	36
Tabla 11 <i>Planteamiento de Hipótesis para Prueba de Igualdad de Medias Independientes</i> .....	37

## Índice de figuras

Figura 1 <i>Diferencia de Costos de inventarios del pretest 2021 y postest 2022</i> .....	22
Figura 2 <i>Diferencia de Cantidad de inventario del pretest 2021 y postest 2022</i> ...	23
Figura 3 <i>Flujo de actividades del funcionamiento del modelo de Wilson</i> .....	32

## RESUMEN

El objetivo general de esta investigación fue evaluar cómo la implementación de un modelo de gestión de inventarios contribuye a determinar el nivel de stock óptimo en una empresa de alimentos procesados. Este estudio tuvo un enfoque cuantitativo, el tipo de investigación fue aplicada y diseño pre experimental con pre y post prueba, se tomó como población todos los productos terminados y como muestra los productos hamburguesas y Nuggets, la obtención de información se obtuvo de la base ERP software que usa la empresa y la técnica fue la observación y análisis de documentos, la implementación del modelo de Wilson determinó los niveles de stock óptimo a través del punto de reorden, mismo que permitió conocer el momento en que debe producirse, garantizando la atención a tiempo y evitando sobre stocks, los resultados obtenidos, para la familia de hamburguesas y Nuggets, en el 2022 presento una reducción tanto para cantidades de inventario en 16 % y para los costos en 14.6% respecto del año 2021 en ambos casos entre enero y mayo. Por tanto, se concluye que el modelo de Wilson permitió determinar el nivel de stock óptimo contribuyendo así a reducir los costos y cantidad de inventario.

**Palabras clave:** *Stock, Modelo, Costos, Cantidad, Wilson.*

## ABSTRACT

The general objective of this research was to evaluate how the implementation of an inventory management model contributes to determine the optimal stock level in a processed food company. This study had a quantitative approach, the type of research was applied and pre-experimental design with pre- and post-test, the population was taken as all finished products and as a sample the products hamburgers and Nuggets, obtaining information was obtained from the ERP software base used by the company and the technique was the observation and analysis of documents, the implementation of the Wilson model determined the optimal stock levels through the reorder point, which allowed knowing the moment in which it should be produced, guaranteeing the attention on time and avoiding overstocks, the results obtained, for the hamburgers and Nuggets family, in 2022 presented a reduction both for inventory quantities in 16 % and for costs in 14. 6% with respect to the year 2021 in both cases between January and May. Therefore, it is concluded that Wilson's model allowed determining the optimal stock level, thus contributing to reduce costs and inventory quantities.

**Keywords:** *Stock, Model, Costs, Quantity, Wilson.*



## I. INTRODUCCIÓN

El foro económico mundial todos los años emite su informe de resultados del ranking de competitividad mundial, la medición la realiza teniendo en cuenta cuatro pilares: Desempeño económico, eficiencia del gobierno, eficiencia de negocios e infraestructura; a través de estos cuatro factores se evalúa la capacidad de cada país para generar prosperidad. “Aquí, se analiza si la realidad nacional intenta promover a las empresas a desempeñarse de forma innovadora, rentable y responsable, teniendo en cuenta cinco principales factores: el mercado laboral, las finanzas, la productividad y la eficiencia, las prácticas administrativas, y las actitudes con los valores” (Centrum, 2019).

Del informe del año 2019, del foro económico mundial, se puede apreciar que en el caso del Perú se encontraba en el puesto 55 de 63 países con un puntaje de 41. En el año 2008 se encontraba en la posición 30 de 55 países evaluados con un puntaje de 42.7 y si observamos el año 2015 se encontraba en el puesto 50 de 61 países con un puntaje de 28.4, podemos concluir que la productividad respecto a otros países es menor y la evolución no ha sido favorable a través de los años (Centrum, 2019).

Por su parte, Aurys Consulting y G de Gestión (2016) en su segundo Estudio de “Productividad de Empresas Peruanas” publicado junto a la revista G de Gestión en el año 2016; identifica las palancas accionables de mejora de la productividad en las empresas peruanas, entre ellas: Incrementar el margen focalizando en aumentar los ingresos y disminuir costos a través del aumento del rendimiento y el valor agregado, reducción de los cuellos de botella y la optimización de consumos y precios de insumos. Optimizar el capital empleado focalizando en optimizar activos fijos y optimizar el capital de trabajo a través del aumento de la productividad de terceros, definición de la dotación óptima de personal, eliminación de activos improductivos, optimización de las cuentas por cobrar, cuentas por pagar e inventarios y finalmente, contar con una organización y cultura de operación a bajo costo focalizando en definir una estructura organizacional simple y contar con equipo de trabajo comprometido a través de simplificar la organización, clarificación

de roles, responsabilidades, capacitación, especialización, incentivos claros y alineados además de liderazgo y trabajo en equipo (gestion.pe, 2016).

Por lo tanto, dentro del ámbito “Optimizar el capital empleado” y el Foco de “Optimizar capital de trabajo” se señala como palanca número siete a la “Optimización de las cuentas por cobrar (CxC), Cuentas por pagar (CxP) e Inventarios, es decir, resulta clave gestionar adecuadamente los inventarios para como uno de los factores en mejora de la productividad de las empresas en el Perú” (gestion.pe, 2016).

En ese contexto es que se realiza el presente trabajo de investigación con el fin de proponer algunas alternativas para mejorar la gestión de inventarios en una empresa de productos alimenticios procesados.

Como en toda empresa manufacturera, en la empresa procesadora de alimentos resulta fundamental prestar atención a la gestión de los inventarios tanto de materiales comprados (insumos y materiales de empaques principalmente), al de productos en proceso y principalmente al inventario de productos terminados. El valor del capital invertido en inventarios de productos terminados, el costo de almacenarlos, el costo del tratamiento para su correcto almacenamiento y conservación que, en este caso, corresponde al congelamiento de los alimentos para conservarlos adecuadamente, así como también los riesgos asociados a las posibles pérdidas por reducción de valor o deterioro por vencimientos (pérdida de vida útil) representan en conjunto costos preponderantes en los resultados de productividad de la empresa (Mora-García, 2016).

De acuerdo a la información facilitada por la empresa procesadora de alimentos su inventario valorizado promedio de los últimos 6 meses asciende a \$ 185,505 (Ciento ochenta y cinco mil quinientos cinco dólares americanos), que es capital de trabajo invertido que debe optimizarse para apoyar los resultados de productividad de toda la empresa, y que para ello se determinó el nivel de stock óptimo de inventario, para ello se planteó la pregunta de investigación.

**Problema general:**

¿Cómo la implementación de un modelo de gestión de inventarios ayudará a determinar el nivel de stock óptimo en una empresa de alimentos procesados?

La justificación, se sustentó de acuerdo a cuatro criterios:

**Justificación teórica**, Fernández Víctor, (2020) detalla que la justificación teórica va ligada a la inquietud del investigador por profundizar los enfoques teóricos que tratan el problema que se explica, a fin de avanzar en el conocimiento en una línea de investigación, este trabajo se centra en otorgar un aporte de conocimientos en torno a la aplicación del modelo teórico de Wilson y que posterior a los resultados obtenidos permitirá adaptarlo y aplicarlo en otras organizaciones.

**Justificación práctica**, Fernández Víctor, (2020) Manifiesta que un estudio cuenta con justificación práctica cuando su desarrollo ayuda a resolver un problema o al menos propone estrategias que al ponerse en práctica contribuirán a su solución, por tanto, según los resultados y conclusiones que se obtengan una vez finalizado este estudio, será posible replicar la metodología en otras áreas de la empresa u organizaciones contribuyendo así a determinar el nivel de stock óptimo.

**Justificación económica**, Fernández Víctor, (2020) hace mención que esto puede interpretarse en que investigaciones de carácter práctico están orientadas a que algún producto derivado de la misma pueda ser comercializable o ayude a incrementar las ganancias de una empresa, es así que este trabajo aporta una forma de generar ahorros en costos, aumentar los ingresos de la empresa al evitar perder ventas, optimizar el monto invertido del capital de trabajo en inventarios

**Justifica legal**, la investigación se realizó cumpliendo las exigencias y normativas de las diversas dependencias de la Universidad César Vallejo.

**Objetivo general:**

Implementar un modelo de gestión de inventarios para determinar el nivel de stock óptimo en una empresa de alimentos procesados.

**Objetivos específicos:**

Oe1: Identificar los niveles de inventario actual de la empresa de productos procesados.

Oe2: Aplicar el modelo de Wilson para optimizar la gestión de inventarios en una empresa de alimentos procesados.

Oe3: Comparar los niveles de stock antes y después de la aplicación del modelo de Wilson en la empresa de alimentos procesados.

**Hipótesis:**

La implementación de un modelo de gestión de inventarios ayudará a determinar el nivel de stock óptimo en una empresa de alimentos procesados.

## II. MARCO TEÓRICO

A continuación, se presentan estudios previos desarrollados a nivel Nacional referente a las variables propuestas en esta investigación.

Collantes y Cortez (2021), concluyeron que, el stock de seguridad, el punto de reorden y el cálculo de la cantidad óptima de pedido con la intención de entregar los materiales utilizando el modelo EOQ fueron algunos de los criterios tomados en cuenta para el uso del sistema de inventario. Adicionalmente, utilizando diagramas de flujo de los procesos involucrados y una lista de chequeo de verificaciones, se optimizaron y mejoraron los procedimientos de compra, venta y almacenamiento de materiales de la empresa, lo que permitió aumentar la efectividad de todos sus procedimientos y políticas establecidos. Finalmente, se creó y puso en funcionamiento un Kardex sistematizado, con indicadores de ventas en tiempo real y control de entrada y salida de materiales dentro del área de almacén. Después de mejorar el sistema de inventario, analizaron los costos logísticos de los meses de agosto, septiembre, octubre y noviembre. Los resultados mostraron que el costo de la orden de compra fue de S/. 1 293,65, el costo de mantenimiento fue de S/. 6,605.31 y el costo del producto fue de S/. 1.731.607,73, que ascendió a un total de S/. 1.739.506,69 compuesta exclusivamente de materiales del tipo A.

Dueñas, Ruiz, Amaya y Tiboche (2019), indican que, las investigaciones previas han demostrado que los problemas persisten en el tiempo, que concluyó que las PYMES en Colombia no registran las ventas y las pérdidas miden el nivel de servicio brindado para determinar el nivel de inventario óptimo para cada extremo. Además, analizaron el hecho de que la gran parte de las empresas asumen sus decisiones basadas en experiencias pasadas o modelos de gestión que hayan sido realizadas bajo técnicas cualitativas. A su vez, en menor escala, hallaron que el 10% de las organizaciones que hacen uso de la tecnología para gestionar el inventario tuvieron que adaptar sus operaciones a los requerimientos del software, mientras que se esperaba lo contrario. Además, muestran que la metodología de control de inventarios utilizada es el modelo Cantidad Económica de Pedido (EOQ), que recomienda una modificación del modelo de gestión. Manejo de inventarios

para pymes colombianas. El modelo EOQ pertenece al cuarto grado de complejidad después de los modelos de control manual, sistema de cilindros y revisión visual utilizados anteriormente en la empresa analizada.

Contreras y Huaynalaya (2020), indican que, el uso adecuado de los métodos de pedido y reposición de inventario reduce significativamente la demanda y el desajuste de inventario, lo que permitiría a las empresas ser más competitivas y eficientes. Seleccionaron 22 casos donde analizaron los problemas generados por el alto costo de los almacenamientos o por la falla en los sistemas de gestión en la industria textil. Demostraron que, las empresas obtienen resultados positivos: no sólo en términos de costo, sino también un aumento en el nivel de servicio en más del 5%, con respecto al nivel del servicio, se obtiene más del 5%. El modelo MRP permitió mejorar la planificación de los inventarios y optimizar los costos en el 23% de los casos analizados. Todo esto, gracias a las herramientas utilizadas tales como el MPS que ayudaron en planificar la producción y gestionar los materiales necesarios para la elaboración de las prendas. Concluyeron que este modelo tiene una gran acogida en el Perú ya que es práctico y su desarrollo no es tan complejo, por lo recomiendan hacer uso de esta metodología en las empresas textiles del país.

Chávez, Cruz y Rodas (2018), indican que, al comparar el deterioro o faltante de inventario de AC Lindley con 1% de valor de ventas frente a Backus con el 0,16 %. Dando a entender que la empresa AC Lindley hizo mejor el proceso de planificación, tanto para productos terminados como para materias primas. Sin embargo, observaron que el 15 % del costo logístico de AC Lindley correspondía a gastos por deterioro o faltante de inventarios versus el 2 % en el caso de Backus. Para entender mejor cómo está compuesto el desmedro o faltantes en AC Lindley, realizaron un desglose en él que se pudo estimar que los residuos de productos terminados generados en almacenes y en el mercado supusieron el 59% del total recuperable, seguidos de los residuos de envases retornables y materias primas con una cuota del 14% y 13%, respectivamente. Además, aclaran que sólo consideraron los desmedros relacionados a los residuos de productos terminados y materiales donde obtuvieron el 72% del total, lo que evidenció la necesidad de

mejorar la planificación de los materiales y el proceso de producción. Así mismo estudiaron dos variables: (1) la automatización de la gestión de inventarios y (2) la eficacia percibida de la gestión del Supply Chain en función de la demanda. Mismos que llevaron a una matriz de categorización y observaron cuatro grupos donde situaron a las empresas según correspondía: aprendices, competitivos, primarios y pragmáticos donde evidenciaron que, el 35 % de las empresas industriales estaban en una etapa primaria. En otras palabras, se encontraban poco automatizadas y eran poco eficaces en el manejo de su cadena de suministros.

También, se presenta un artículo de investigación que se ha desarrollado a nivel internacional referente a las variables propuestas en este estudio.

Orlando, Tortora, Pezzi y Bitbol (2022), indican que, los bloqueos de varios países debido al brote de COVID-19 resultaron en graves problemas económicos. Consecuencias, entre las que se encontraba la interrupción general e inmediata de la cadena de suministro internacional, con pocas excepciones. Este artículo tiene como objetivo investigar si algunas cadenas de suministro fueron resistentes o no y por qué, utilizaron un enfoque basado en el conocimiento y centrándose específicamente en el papel desempeñado por la innovación de la cadena de suministro en la creación de resiliencia ante las interrupciones, gracias al conocimiento y la preparación. El sistema de gestión de inventario es un componente central de una cadena de suministro eficiente y eficaz. Singh y Verma (2018, p. 3867) lo definen como "la parte principal en la gestión de la cadena de suministro que es la encargada de planificar, implementar, controlar el flujo y el almacenamiento efectivo de los bienes y servicios con la finalidad de satisfacer las necesidades del cliente». La introducción de una innovación en los sistemas de gestión de inventario impacta directamente en la competencia basada en el tiempo, así como en la satisfacción del usuario final. La gestión de la cadena de suministro digital se refiere a la gestión del conocimiento digital de la cadena de suministro (Scuotto et al., 2017). La digitalización masiva actual, acelerada por la pandemia global, junto con el dominio del paradigma del conocimiento, colocan a la gestión de cadena de suministro digital en el centro de las conversaciones de académicos y profesionales.

Bajo dicho contexto, se considera revisar las teorías donde toda cadena de abastecimiento (aprovisionamiento, producción o distribución) requiere contar con inventarios que son comprados como materias primas, productos semielaborados o productos terminados. Los inventarios permiten que las diferentes etapas de la cadena de abastecimiento se desacoplen y operen de manera independiente hasta cierto grado respecto a la demanda del mercado (Torres Sandoval, 2019).

Por otro lado, cualquier inventario asume el costo fijo de capital y todos los gastos incurridos por el mismo. Por lo tanto, los modelos de gestión de inventario intentan encontrar un compromiso entre los beneficios de crear un inventario y los costos asociados con él. Esta solución ayudará a determinar el volumen de inventario óptimo en diferentes contextos y será uno de los principales objetivos de los modelos de gestión de almacenes (Antúnez y Torres, 2020).

En tal sentido, se define inventario como el desempeño existente entre dos indicadores importantes que son: el nivel del servicio y el inventario promedio.

Asimismo, debe considerarse una política de inventario que incluya instrucciones sobre qué comprar o producir, cuándo actuar y por cuánto. También incluye decisiones sobre la ubicación geográfica del inventario. Es decir, algunas organizaciones toman la decisión de retrasar una oferta de acciones manteniendo existencias en el piso de la tienda. Otros pueden usar una estrategia más especulativa para colocar productos en mercados locales o almacenes regionales (Salas, Maiguel y Acevedo, 2017).

Por lo tanto, debe considerarse el nivel de servicio como meta para el desempeño y que está definido por la administración de la empresa, está definido por el tiempo del ciclo de demanda, el contenido, el flujo, la tasa de cumplimiento o cualquier combinación de estos. El ciclo de cumplimiento es el tiempo que transcurre desde que el comprador realiza un pedido hasta que se recibe el envío (Valencia Granados, 2020).



Por lo que, el inventario promedio está compuesto por los materiales, los componentes, el trabajo en proceso y el producto final que están almacenados en el sistema de logística.

Por consiguiente, el ciclo operativo tiene en cuenta el ciclo o stock base, que es la porción media del stock por reposición. Los niveles de existencias alcanzan su máximo, después de que se haya enviado al proveedor. El cliente se queda sin existencias hasta que se llega al nivel mínimo. Para eso, se iniciará la orden de reposición para que llegue antes de que se agote el stock. Se debe iniciar una orden de reabastecimiento cuando el stock se encuentra en el nivel mínimo o es igual a la demanda esperada para la duración del ciclo de desempeño. La cantidad demandada de oferta se llama cantidad demandada. El stock de ciclo medio o el stock base es la mitad de la cantidad del pedido. Se mantiene en el sistema logístico como cobertura contra el ciclo operativo y las incertidumbres de la demanda (Segovia, Salvatierra y Acebo, 2021).

Cabe resaltar que en el planteamiento de una política de gestión del inventario, es primordial cuantificar cuánto pedir en un tiempo determinado, para ello es importante considerar: la demanda independiente que es la demanda que no depende de la empresa y su sistema de producción, sino del mercado, que no se puede determinar con precisión, sólo se puede prever, por ejemplo, tal es el caso de un producto, la finalidad del MRP (*Material Requirements Planning*), viene dado por el plan maestro de manufactura, mientras que las necesidades Dependientes están determinadas en términos de tipo, cantidad y tiempo, por las necesidades derivadas de otros materiales requeridos para producir el sistema. Siguiendo con el ejemplo anterior, este sería el caso de los componentes y materiales de primera a última clase de la planificación de MRP, donde las cantidades requeridas y la duración disponible, se pueden estimar con precisión a partir de pedidos previos al lanzamiento de productos y componentes. Bajo esta perspectiva, el inventario de partida se construye de manera estratégica generalmente cuando hay disponibilidad, nos ofrecen descuentos o se procura reducir gastos con pedidos grandes o reducir gastos pro producción a gran escala. El inventario de fluctuación que se construye para hacer frente a la variabilidad del ritmo de llegada y las

entregas de los materiales hacia los almacenes. En este inventario de seguridad se busca optimizar entre el costo de mantenerlo y el costo de la ruptura. El inventario de anticipación, es el stock que requerimos de un determinado material para hacer frente al tiempo que demora el reabastecimiento y de la misma manera que el stock de seguridad la optimización económica se basa en el costo de mantenerlo y el costo de la ruptura (Lam Noroña, 2019).

De lo anterior, se debe tener en cuenta las características y objetivos de los tipos de stocks de partida, stocks fluctuación y stocks anticipación: Siendo así que el Stock de partida cuenta con la característica de que existe un ritmo de salida, hay una determinada cantidad de pedidos, los costos no son conocidos ni constantes, existe demanda dependiente y tiene como objetivo calcular el lote óptimo de los pedidos o de la producción, optimización de los costos pedidos o costos de mantenimiento. Por su parte el Stock de fluctuación entre sus características indica que el ritmo es incierto, existe la posibilidad de ruptura del stock, el abastecimiento con cierto ritmo, existe la demanda independiente y su objetivo es el cálculo del stock óptimo de seguridad, optimización, costos de ruptura o costos de mantenimiento. Asimismo, para el stock de anticipación entre sus características indica que los pedidos se hacen en el momento oportuno, el abastecimiento está en función del pedido próximo, puede haber demanda dependiente o independiente y tiene como objetivo el cálculo de la cantidad exacta del pedido, optimización, costos de ruptura o costos de mantenimiento (Racking A. R., 2021).

Es así, que para el sistema del punto de pedido o del inventario permanente se debe tener en cuenta lo siguiente: es necesario tener un control continuo del stock. Se emite una orden de abastecimiento con una cantidad  $q_0$  cuando el stock llega a un determinado nivel  $q_p$  (punto de pedidos). Aplicando este método, nos quedamos con tres cantidades a determinar: la cantidad demandada en cada suministro, el stock de seguridad óptimo y el grado de reposición. A la hora de calcular la cantidad económica de pedido, debemos tener en cuenta el coste de almacenaje, que no tuvimos en cuenta en el caso particular. Para calcularlo, primero consideraremos que no hay stock de seguridad, para analizar el efecto costo de la escasez de stock (Izar, Ynzunza y Zermeño, 2015).

Por lo tanto, las diferentes características típicas entre los sistemas de gestión del stock y sistema MRP; por ejemplo, resalta que los sistemas de gestión de inventarios en base al stock se basan en la demanda histórica y en la cantidad; mientras que en los sistemas MRP se basan en la demanda futura, así como en cantidades y tiempos (Acuña Palacios, 2018).

Es así que al comparar ambos sistemas se observa que la gestión del stock, hace énfasis en las demandas independientes, demanda continua, está orientado a cada artículo, basado en la demanda histórica, previsión de todos los artículos y sistema basado en la cantidad. Por su parte el sistema MRP, enfatiza la demanda dependiente, demanda discreta, está orientado a productos y componentes, basado en producción futura, prevé sólo de los artículos finales, sistema basado en cantidades y tiempo (Jara, Sánchez y Martínez, 2017).

Asimismo, a fin de esquivar los problemas de inventario, el modelo de Wilson es un método matemático para calcular cada cuánto y en qué cantidad hay que realizar una orden de producción o pedir a un proveedor, garantizando así una adecuada gestión de stock. Entre las ventajas de este método matemático garantiza la optimización en la gestión del inventario, minimiza los costos de adquisición y almacenamiento, evita los excesos de stock, pero asegura que habrá lo suficiente para atender la demanda en todo momento también ayuda a determinar la cantidad correcta a producir o adquirir en cada pedido y evita roturas de stock (Mecalux, 2019).

Por otra parte, la planeación del inventario consiste en determinar cuándo hacer y cuánto incluir en un pedido. Cuando hacer el pedido se determina mediante el promedio de la variación en la demanda y el reabastecimiento. Cuánto incluir en el pedido se determina mediante la cantidad del pedido. El control del inventario es el proceso de vigilar el estado del inventario (Guitierrez y Gonzáles, 2018).

Además, para determinar un punto para un pedido nuevo puede ser especificado en términos del suministro de unidades o días. Considerando que siempre existe incertidumbre en la demanda con la duración del ciclo de desempeño, se requieren

existencias de seguridad. Cuando son necesarias existencias de seguridad para atender la incertidumbre, la fórmula del punto para un pedido nuevo, según Caldentey y Pizarro (2016), es:

$$ROP = DPD \times dLT + SS \quad (1)$$

Donde:

ROP: Punto de reorden

DPD: Demanda promedio diaria

dLT: Días de lead time

SS: Stock de seguridad

### III. METODOLOGÍA

#### 3.1 Tipo y diseño de investigación

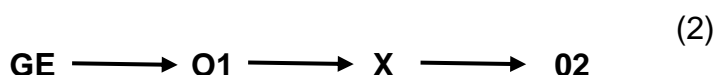
##### 3.1.1 Tipo de investigación

Esta investigación es de tipo aplicada ya que se busca aportar soluciones a un problema práctico en la industria y que concuerda con lo que explican, Carlessi y Reyes, (2015, p.41) en que la investigación aplicada busca conocer para hacer, para actuar, para construir, para modificar; le preocupa la aplicación inmediata sobre una realidad circunstancial antes que el desarrollo de un conocimiento de valor universal.

##### 3.1.2 Diseño de investigación

El diseño de esta investigación fue pre experimental con pre y post prueba ya que se realizaron observaciones (mediciones) del comportamiento de los niveles de inventario a través de periodos de tiempo, ajustándose a lo referido por, Carlessi y Reyes, (2015) ellos, mencionan que el diseño constituye una representación abstracta o mental que organiza el investigador con el propósito de tener un control y poder identificar mejor la relación entre las variables de estudio y puede ser graficada esquemáticamente con el fin de lograr una mejor comprensión y operativización.

La investigación siguió el esquema que se muestra:



Donde:

GE: Grupo experimental (hamburguesas y Nuggets)

O1: Medición pretest (nivel de stock)

X: Variable independiente (modelo de Wilson)

O2: Medición posttest (productividad posterior a la implementación del modelo de Wilson) (Carlessi y Reyes, 2015, p. 51).

## 3.2 Variables y operacionalización

**Variable independiente: “Modelo de gestión de inventarios”**

**Definición conceptual:**

Un modelo es una herramienta metodológica la cual permite establecer la cantidad exacta del inventario que un producto debe de mantener. Otros métodos de manejo de inventarios son aplicados con la finalidad de implementar sistemas de gestión inventarios que se relacionen con el comportamiento de los datos (Agudelo Serna y López Rivera, 2021).

**Definición operacional:**

El modelo de Wilson o EOQ (Cantidad Económica de Pedido), como gestor de inventarios nos permite tener los parámetros con los cuales realizaremos las reposiciones en el tiempo adecuado, en cantidad óptima, así como determinar los niveles óptimos de inventario que debemos contar de tal manera que facilite el control (Rojas Nina, 2018).

**Dimensión 1:** % de Parámetros implementados según el modelo de Wilson

Modelo desarrollado por Ford W. Harris (1915), y que sirve como soporte para adicionar algunas adaptaciones de nuevos modelos por otros investigadores. “Del modelo para obtener el punto de reorden se consideró las siguientes características” (Rojas Nina, 2018).

- a. Demanda promedio diaria (DPD)
- b. Stock de ciclo o rotación continúa (SC)
- c. Validación del tipo de demanda (estable o dinámica)
- d. Desviación media absoluta (MAD)
- e. Obtención del objetivo de nivel de servicio
- f. Stock de seguridad (Ss)
- g. Punto de reorden (Rop)

**Indicador 1:** Índice de % de Parámetros implementados según el modelo de Wilson

$$\left( \frac{N^{\circ} \text{ de parámetros implementados}}{N^{\circ} \text{ de parámetros del modelo}} \right) * 100$$

**Dimensión 2:** % Formatos implementados para el funcionamiento del modelo de Wilson

Para que el modelo en mención se materialice como una herramienta útil en la gestión empresarial, específicamente en la gestión de inventarios buscando la optimización, se requiere que se diseñen una serie de formatos en hoja de cálculo en el caso del presente estudio, los formatos están asociados a estandarizar la manera de ejecutar el modelo por ejemplo desde los registros que se debe mantener las demanda, los pronósticos y los diferentes datos necesarios así como las tablas donde se mostraran los resultados de la acción del modelo (anexos del 04 al 07).

**Indicador 2:** % Formatos implementados para el funcionamiento del modelo de Wilson

$$\left( \frac{N^{\circ} \text{ de formatos implementados}}{N^{\circ} \text{ de formatos por implementar en plan}} \right) * 100$$

**Escala de medición de la variable independiente:** Razón.

**Variable dependiente:** Nivel de stock optimo en una empresa de alimentos procesados

#### **Definición conceptual**

Juca et al., (2019) mencionan que, el nivel de stock optimo o cantidad óptima de inventario es aquel que debe estar en relación con los tiempos y frecuencia de consumo, así como el tiempo que se requiere para su renovación.

#### **Definición operacional**

El nivel de inventario óptimo es determinante para lograr buenos resultados dentro de una empresa y determina también el costo de capital invertido, así como en la capacidad de responder a la demanda a tiempo para mantener adecuados niveles de servicio a nuestros clientes.

## **Dimensiones:**

### **Dimensión 1: Costo de inventario**

Los costos son los que se ven reflejado en los balances y que con un adecuado control permitirá analizar y establecer políticas que ayuden a minimizarlos y aumentar la rentabilidad (Juca et al., 2019).

**Indicador 1:** Costo de inventario por periodo (dólares)

$$\sum \textit{Cantidad de inventario} * \textit{costo unitario}$$

### **Dimensión 2: Cantidad de inventario**

Juca et al., (2019) mencionan que, es aquel que debe estar en relación con los tiempos y frecuencia de consumo, así como el tiempo que se requiere para su renovación.

**Indicador 2:** Cantidad de inventario por periodo (tonelada)

$$\sum \textit{Cantidad de inventario de cada producto} \\ * \textit{factor de conversión a unidades equivalente}$$

**Escala de medición de la variable dependiente:** Razón.

### **Operacionalización**

Mediante este proceso se establecieron las dimensiones de nuestra investigación que se visualiza en la matriz de operacionalización, anexo 1.



### **3.3 Población, muestra y muestreo**

#### **3.3.1 Población**

Condori-Ojeda (2020), menciona a la población como elementos accesibles o unidad de análisis que perteneces al ámbito especial donde se desarrolla el estudio, es así que para esta investigación la población estuvo constituida por todos los productos terminados de la empresa productora de alimentos procesados del año 2021 al 2022.

#### **3.3.2 Muestra**

Condori-Ojeda (2020), detalla que la muestra es parte representativa de la población, con las mismas características generales de la población. Para este trabajo se consideró los productos de la familia hamburguesas y Nuggets congelados, para el análisis pretest de enero a mayo del año 2021 y para el análisis posttest de enero a mayo del 2022.

#### **3.3.3 Muestreo**

Hernández-Ávila y Escobar (2019), manifiestan que el muestreo intencional o de conveniencia se caracteriza por buscar con mucha dedicación el conseguir muestras representativas cualitativamente, mediante la inclusión de grupos aparentemente típicos. Es decir, cumplen con características de interés del investigador.

Enfocado en la definición anterior esta investigación se desarrolló con un muestreo no probabilístico de tipo intencional o de conveniencia, pues se realizó según criterio del investigador en base a las políticas de la empresa como por ejemplo que las familias de Hamburguesas y Nuggets son las más importantes de los productos procesados.

### 3.4 Técnicas e instrumentos de recolección de datos

**Técnicas:** Useche et al., (2019), mencionan que el proceso de medición de una variable requiere la utilización de técnicas tales como: la entrevista, observación, revisión documental, encuesta, sociometría y sesión en profundidad.

El análisis documental es una técnica que permite la recolección de datos documentales o fuentes escritas, ya sean primarias o secundarias. Dichas fuentes pueden ser usadas como parte del estudio bibliográfico. A su vez, consisten en el estudio minucioso de los documentos que almacenan fuentes con información vinculadas a las variables de estudio. Su instrumento son las fichas textuales, fichas de resumen, etc (Carlessi y Meza, 2015).

La técnica utilizada para obtención de la información en este trabajo fue la observación y el análisis documental respecto de la variable nivel de stock óptimo en una empresa de alimentos procesados.

**Instrumentos:** Useche et al., (2019), consideran también que para la medición de las variables deben usarse instrumentos como el cuestionario, test, prueba de conocimiento, guía de entrevista, guía de observación, test sociométrico, entre otros, que permitan al investigador acceder a los datos necesarios para la investigación.

La planificación de recursos empresariales (ERP) es un sistema de software que lo ayuda a operar todo su negocio, dando soporte a la automatización y los procesos en finanzas, recursos humanos, fabricación, cadena de suministro, servicios, compras y más (SAP, 2023).

El instrumento que se utilizó en esta investigación fueron los registros de contenido de la base de datos del ERP SAP (sistema de información que utiliza la empresa) que es donde se gestiona la información referida a las transacciones de inventario, así mismo en la empresa existen reportes de cantidades de stock por periodo, costos y tarifas.

### 3.5 Procedimientos de análisis

La tabla 1 muestra el procedimiento de análisis que se consideró al desarrollar la investigación.

Tabla 1

*Procedimiento de análisis*

<b>Variable</b>	<b>Indicador</b>	<b>Componente</b>
Modelo de gestión de inventarios	% de Parámetros implementados según el modelo de Wilson	Determinar la demanda promedio diaria Consolidar la información de lead times Determinar la desviación media absoluta Determinar los stocks de seguridad Determinar stock de ciclo Determinar puntos de reorden Determinar lote económico de producción
	% Formatos implementados para el funcionamiento del modelo de Wilson	Formato donde se extrajo el stock por periodo Formato de consolidación de los parámetros del modelo Maestros de productos Formato con las expresiones de cálculo para el funcionamiento del modelo
Nivel de stock en una empresa de alimentos procesados	Costo de inventario por periodo (dólares)	Extraer la información de las bases de datos respecto a las cantidades de inventario por periodo de análisis, así como los costos unitarios de los productos almacenados
	Cantidad de inventario al periodo (toneladas)	Extraer la información de las bases de datos respecto a las cantidades de inventario por periodo de análisis con sus respectivos factores de conversión

### 3.6 Método de análisis de datos

Luego de haber establecido las variables y sus determinados indicadores, se midió, analizó y verificó los datos, donde se obtuvo la información requerida y que posteriormente estos resultados fueron analizados en esta investigación. Para ello, se tuvo como ayuda la matriz de análisis de datos que a continuación se presenta en la tabla 2.

Tabla 2

*Matriz de Análisis de datos*

Variable	Indicador	Escala de medición	Estadísticos descriptivos	Análisis inferencial
Modelo de gestión de inventarios	% de Parámetros implementados según el modelo de Wilson	Razón	Medias y Varianzas	T de Student para muestras independientes
	% Formatos implementados para el funcionamiento del modelo de Wilson	Razón	Medias y Varianzas	
Nivel de stock en una empresa de Alimentos procesados	Costo de inventario por periodo (Soles)	Razón	Medias y Varianzas	T de Student para muestras independientes
	Cantidad de inventario al periodo	Razón	Medias y Varianzas	

Para la aplicación de la prueba paramétrica t de student se validó que los datos sigan una distribución normal, así como también conocer si las muestras tienen o no varianzas homogéneas.

Dado que la cantidad de datos de la muestra pretest y posttest es tanto para el indicador de costos de inventario como de la cantidad de inventario es menor a 30,

se utilizó la prueba de Shapiro-Wilk para probar la normalidad, con el planteamiento de las siguientes hipótesis:

H<sub>0</sub>: Existe una distribución normal de los datos ( $p > 0.05$ )

H<sub>1</sub>: No existe una distribución normal de los datos ( $p < 0.05$ )

En tanto que para verificar la homogeneidad de las varianzas entre los datos de las muestras pretest y posttest se utilizó la prueba de Levene de igualdad de varianzas siguiendo las siguientes hipótesis.

H<sub>0</sub>: Las muestras no tienen homogeneidad de varianzas ( $p < 0.05$ )

H<sub>1</sub>: Las muestras tienen homogeneidad de varianzas ( $p > 0.05$ )

Posteriormente se realizó la prueba de hipótesis para igualdad de medias independientes para la cual se planteó las hipótesis de la siguiente manera:

H<sub>0</sub>: No existe diferencia entre los costos de inventario y tampoco existe diferencias entre las cantidades de inventario del 2021 y del 2022 ( $p < 0.05$ )

H<sub>1</sub>: Existe diferencia entre los costos de inventario y también existe diferencias entre las cantidades de inventario del 2021 y del 2022 ( $p > 0.05$ )

### **3.7 Aspectos éticos**

Para el desarrollo de la investigación, se cumplió con los principios: buenas prácticas y valores de integridad, se empleo información fiable y verídica, considerando salvaguardar la integridad de la empresa, contando a la vez con la autorización de la empresa de productos procesados para la aplicación del estudio, evitando el manejo de resultados manipulados por intereses personales, aseverando la originalidad de la investigación y la viabilidad técnica en la aplicación del estudio según las normativas y guías de la UCV.

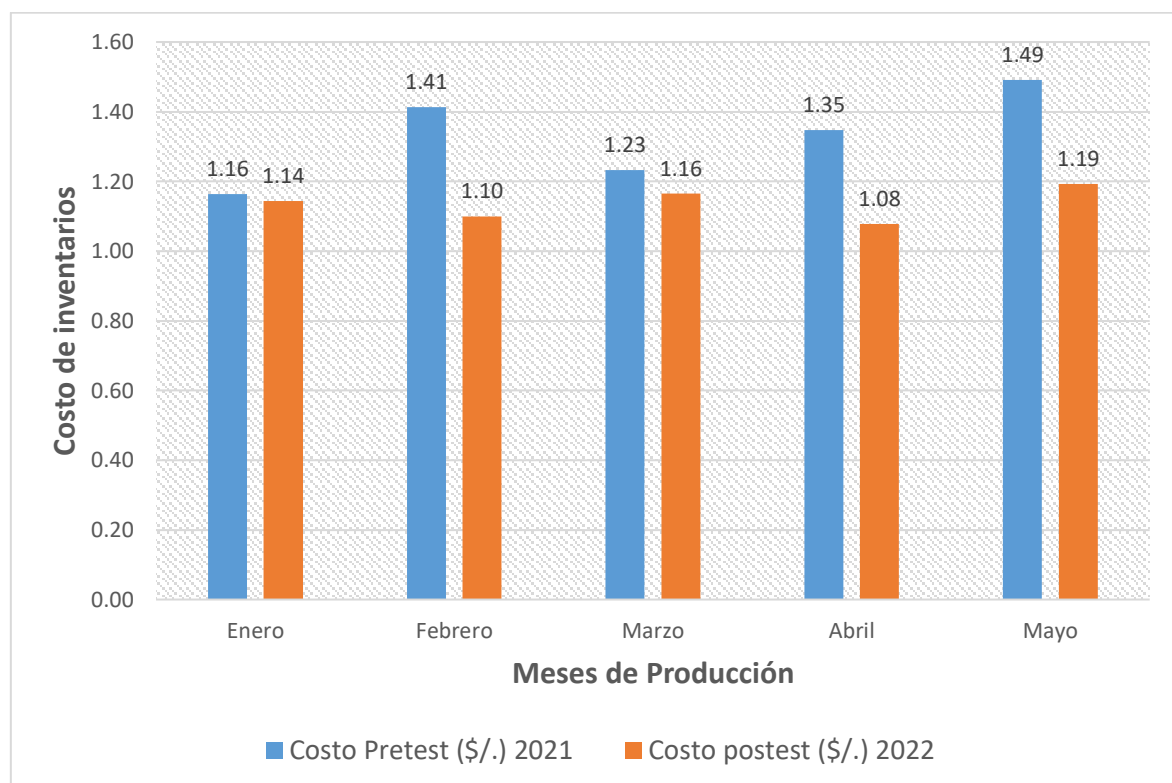
#### IV. RESULTADOS

##### Nivel de inventario pre y postest de hamburguesas y Nuggets en la empresa de productos procesados

La figura 1, muestra la diferencia del antes y después a la implementación de la metodología de Wilson sobre el indicador costos de inventario en hamburguesas y Nuggets congelados, de los meses enero a mayo del año 2021 y 2022, los cuales están expresados en millones de dólares, en los Anexos 2 y 8 se muestra la base de datos.

Figura 1

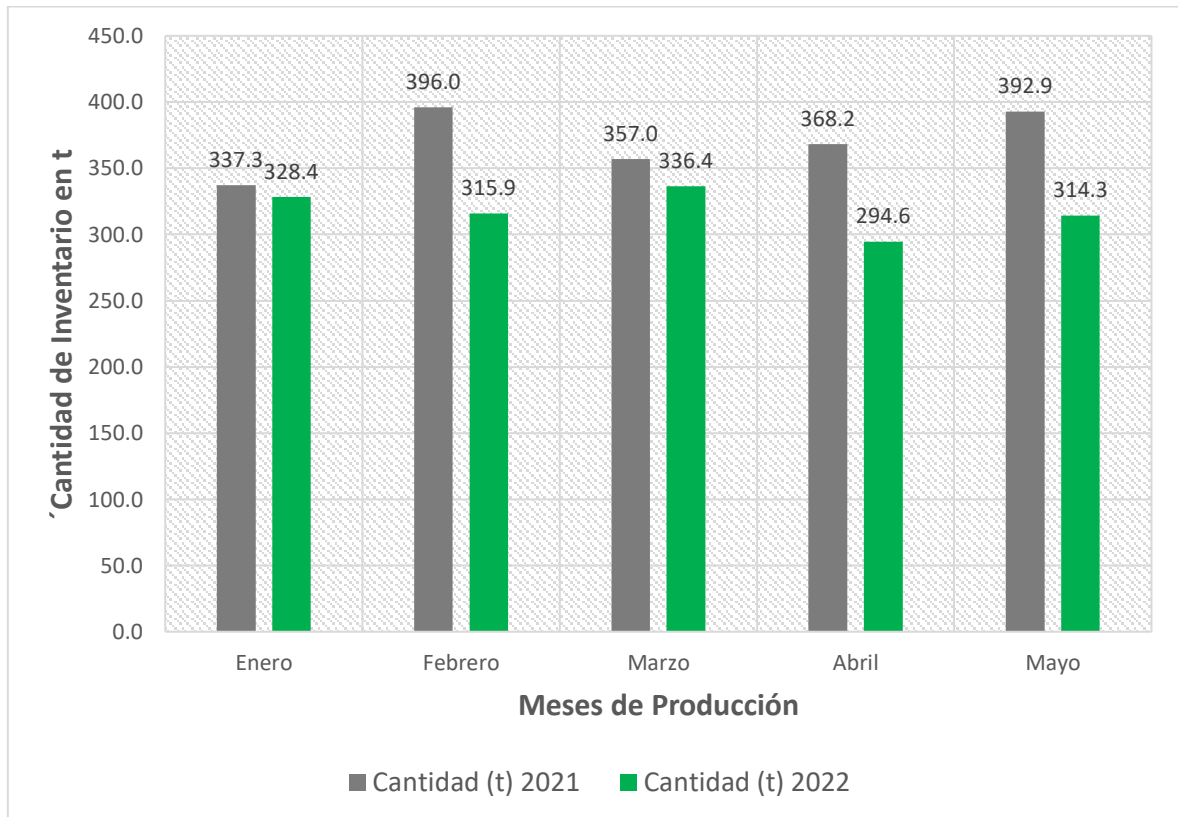
*Diferencia de Costos de inventarios del pretest 2021 y postest 2022*



La figura 2, muestra la diferencia del antes y después a la implementación de la metodología de Wilson sobre el indicador cantidad de inventario de hamburguesas y Nuggets congelados de los meses, enero a mayo del año 2021 y 2022, los cuales están expresados en toneladas (t), en los Anexo 3 y 9 se muestra la base de datos.

Figura 2

*Diferencia de Cantidad de inventario del pretest 2021 y posttest 2022*



### **Implementación de los procedimientos del modelo de Wilson**

Para optimizar la gestión de inventarios en la empresa de productos procesados fue necesario determinar los parámetros del modelo de Wilson el cual se detalla a continuación de forma secuencial.

### **Demanda promedio diaria (DPD) de hamburguesas y Nuggets**

La demanda promedio diaria se determinó a partir de la demanda real, tomando periodos pasados, para cada uno de los productos de la muestra. Para determinar

la demanda promedio diaria, se desarrolló una hoja de cálculo donde se contabilizaron los días transcurridos de cada mes y las cantidades vendidas (García y Montenegro, 2016).

La demanda real de cada producto se muestra en el Anexo 4, donde a través de la función “promedio” se obtuvo los valores que se muestran en la tabla 3.

Tabla 3

*Demanda promedio diaria (DPD) de hamburguesas y Nuggets*

Código	Nombre del producto	DPD
1001483	Nuggets infantiles x 160 g	70
1000586	Nuggets picantes en caja x 500 g	70
1000582	Nuggets picantes en bolsa x 1 kg	16
1010108	Hamburguesa económica 10 unid - 800 g	1,702
1000624	Hamburguesa tradicional 10 unid - 800 g	70
1000625	Hamburguesa económica 05 unid - 400 g	63
1010106	Hamburguesa tradicional 05 unid - 400 g	140
1001474	Hamburguesa premium 04 unid - 400 g	47
1001473	Hamburguesa sabrosita 04 unid - 400 g	71
1000623	Hamburguesa tradicional x 1 kg	221
1000572	Nuggets tradicional x 1 kg	299
1000576	Nuggets económicos x 200 g	245
1000578	Nuggets premium en bolsa 1 kg	42
1001729	Nuggets premium en caja 200 g	116
1001731	Nuggets económico en bolsa 1 kg	34
1001728	Nuggets premium en caja 500 g	108
1001730	Nuggets premium en caja 800 g	214
1000588	Nuggets tradicional en bolsa x 1 kg	47
1010139	Nuggets premium en bolsa x 1 kg	123

*Nota\** Los resultados obtenidos en esta tabla serán utilizados posteriormente para determinar el stock de ciclo en la tabla 4.



## **Stock de ciclo o rotación continúa (SC) para hamburguesas y Nuggets**

SC es la que hace frente a las demandas normales del proceso productivo de la empresa o de los clientes, es el stock que va satisfaciendo las demandas que no son ocasionadas por motivos ajenos al normal funcionamiento de la actividad empresarial (Parra Guerrero, 2020).

Para determinar el SC en esta investigación se consideró la demanda promedio diaria de la tabla 4 y el tiempo que demora la producción de cada producto (Lead time de producción), anexo 5.

La cantidad requerida de stock de ciclo (SC) se determina según la siguiente expresión:

$$SC= DPD \times DLT \quad (3)$$

Donde:

SC: Stock de ciclo

DPD: Demanda promedio diaria

DLT: Días de lead time de producción

En una hoja de cálculo se aplicó la fórmula obteniéndose los siguientes resultados que expresan los valores de stock de ciclo para cada artículo, ver Tabla 4.

Tabla 4

*Stock de ciclo (SC) para hamburguesas y Nuggets*

Código	Nombre del producto	SC
1001483	Nuggets infantiles x 160 g	417
1000586	Nuggets picantes en caja x 500 g	280
1000582	Nuggets picantes en bolsa x 1 kg	99
1010108	Hamburguesa económica 10 unid - 800 g	10,214
1000624	Hamburguesa tradicional 10 unid - 800 g	417
1000625	Hamburguesa económica 05 unid - 400 g	376
1010106	Hamburguesa tradicional 05 unid - 400 g	843
1001474	Hamburguesa premium 04 unid - 400 g	285
1001473	Hamburguesa sabrosita 04 unid - 400 g	426
1000623	Hamburguesa tradicional x 1 kg	1,326
1000572	Nuggets tradicional x 1 kg	1,497
1000576	Nuggets económicos x 200 g	1,223
1000578	Nuggets premium en bolsa 1 kg	170
1001729	Nuggets premium en caja 200 g	463
1001731	Nuggets económico en bolsa 1 kg	135
1001728	Nuggets premium en caja 500 g	430
1001730	Nuggets premium en caja 800 g	1,286
1000588	Nuggets tradicional en bolsa x 1 kg	94
1010139	Nuggets premium en bolsa x 1 kg	736

**Stock de Seguridad para hamburguesas y Nuggets**

Toda cadena de abastecimiento está sometida a incertidumbre ocasionada, por el lado de las ventas, debido a la variación de la demanda que puede ser observada en la diferencia que existe entre la demanda real (anexo 4) y demanda pronosticada (anexo 6), mientras que por el lado del tiempo de producción (lead time de producción) pueden ocurrir retrasos e imprevistos, por lo que, el stock de seguridad es la cantidad de producto que actuará como un amortiguador ante estas desviaciones (Pinedo Chapa, 2018).

Para determinar el stock de seguridad (SS) se identificó el tipo de demanda, considerando que pudieron ser (estable o dinámica) ver tabla 5, se determinó la desviación media absoluta, (MAD) (anexo 7), también se obtuvo el objetivo de nivel de servicio como nivel de confianza para obtener el valor Z de la tabla de distribución normal y posteriormente se aplicó la fórmula donde se determinó el

stock de seguridad, ver tabla 7, para concluir con el punto de reorden motivo de esta investigación, ver tabla 8 (García y Montenegro, 2016).

A continuación, se detalla cómo se desarrollaron los pasos para determinar el punto de reorden.

### **Validación del tipo de demanda (estable o dinámica)**

Para validar si se trata de una demanda estable o dinámica se determinó el coeficiente de variación de la demanda para cada uno de los artículos, en la tabla 5 se observan que los coeficientes de variación no exceden el 20%, valor que la empresa considera como demanda estable, por lo que se determina que los productos tienen una demanda relativamente estable (Izar, Ynzunza y Zermeño, 2015).

Tabla 5

*Coeficiente de variación de demanda (estable)*

Código	Nombre del producto	Coeficiente de variación
1001483	Nuggets infantiles x 160 g	17%
1000586	Nuggets picantes en caja x 500 g	18%
1000582	Nuggets picantes en bolsa x 1 kg	20%
1010108	Hamburguesa económica 10 unid - 800 g	8%
1000624	Hamburguesa tradicional 10 unid - 800 g	15%
1000625	Hamburguesa económica 05 unid - 400 g	12%
1010106	Hamburguesa tradicional 05 unid - 400 g	14%
1001474	Hamburguesa premium 04 unid - 400 g	18%
1001473	Hamburguesa sabrosita 04 unid - 400 g	15%
1000623	Hamburguesa tradicional x 1 kg	7%
1000572	Nuggets tradicional x 1 kg	14%
1000576	Nuggets económicos x 200 g	13%
1000578	Nuggets premium en bolsa 1 kg	21%
1001729	Nuggets premium en caja 200 g	17%
1001731	Nuggets económico en bolsa 1 kg	19%
1001728	Nuggets premium en caja 500 g	16%
1001730	Nuggets premium en caja 800 g	20%
1000588	Nuggets tradicional en bolsa x 1 kg	17%
1010139	Nuggets premium en bolsa x 1 kg	13%

### **Desviación media absoluta (MAD) de hamburguesas y Nuggets**

La MAD se determinó hallando la diferencia entre la demanda real (venta real) y pronóstico de la demanda para cada uno de los productos de la muestra (Arias-Vargas, 2017).

Los datos de la demanda real y del pronóstico se pueden observar en los Anexos 4 y 6 respectivamente.

En la tabla 6 se muestran los resultados de coeficiente de variación obtenidos en la hoja de cálculo.

Tabla 6

#### *Coeficiente de variación de desviación media absoluta MAD*

Código	Nombre del producto	MAD
1001483	Nuggets infantiles x 160 g	602
1000586	Nuggets picantes en caja x 500 g	1,236
1000582	Nuggets picantes en bolsa x 1 kg	107
1010108	Hamburguesa económica 10 unid - 800 g	3,449
1000624	Hamburguesa tradicional 10 unid - 800 g	444
1000625	Hamburguesa económica 05 unid - 400 g	450
1010106	Hamburguesa tradicional 05 unid - 400 g	1,081
1001474	Hamburguesa premium 04 unid - 400 g	385
1001473	Hamburguesa sabrosita 04 unid - 400 g	389
1000623	Hamburguesa tradicional x 1 kg	1,126
1000572	Nuggets tradicional x 1 kg	2,485
1000576	Nuggets económicos x 200 g	1,672
1000578	Nuggets premium en bolsa 1 kg	403
1001729	Nuggets premium en caja 200 g	1,499
1001731	Nuggets económico en bolsa 1 kg	229
1001728	Nuggets premium en caja 500 g	926
1001730	Nuggets premium en caja 800 g	1,778
1000588	Nuggets tradicional en bolsa x 1 kg	765
1010139	Nuggets premium en bolsa x 1 kg	1,081

## **Obtención del objetivo de nivel de servicio para determinar el factor Z de la tabla de distribución normal para hamburguesas y Nuggets**

El objetivo de nivel de servicio es fijado por la gerencia comercial de la empresa en función de los acuerdos comerciales con los clientes, el objetivo de nivel de servicio está establecido en 98% para esta línea de productos. Teniendo en cuenta la información anterior se toma el valor de la tabla de distribución normal, y se considera como referencia para el nivel de servicio de 98% (nivel de confianza), un valor "Z" de 2.32 para la lectura del nivel de confianza de 98% (Slimstock inventory optimisation, 2018).

## **Stock de seguridad para hamburguesas y Nuggets**

Para determinar la cantidad de stock de seguridad se aplicó la siguiente formula, para productos con demanda regular o estable según se verificó con el Coeficiente de variación de desviación media absoluta MAD detallada en la tabla 7.

$$SS = 1.25 * MAD * Z * \sqrt{\frac{lt}{LPP}} \quad (4)$$

Donde:

SS: Stock de seguridad

MAD: Coeficiente de variación de desviación media absoluta

Z: Valor Z para un nivel de servicio de 98%

Lt: Lead time de producción

LPP: Longitud del periodo pronosticado (07 días que corresponden a una semana)

Al trabajar los datos y con el apoyo de la hoja de cálculo se obtuvo los valores que corresponden al stock de seguridad (SS), ver tabla 7.

Tabla 7

*Stock de seguridad para hamburguesas y Nuggets*

Código	Nombre del producto	SS
1001483	Nuggets infantiles x 160 g	1,617
1000586	Nuggets picantes en caja x 500 g	2,709
1000582	Nuggets picantes en bolsa x 1 kg	289
1010108	Hamburguesa económica 10 unid - 800 g	9,261
1000624	Hamburguesa económica 10 unid - 800 g	1,193
1000625	Hamburguesa económica 05 unid - 400 g	1,209
1010106	Hamburguesa económica 05 unid - 400 g	2,902
1001474	Hamburguesa premium 04 unid - 400 g	1,033
1001473	Hamburguesa premium 04 unid - 400 g	1,045
1000623	Hamburguesa tradicional x 1 kg	3,022
1000572	Nuggets tradicional x 1 kg	6,090
1000576	Nuggets infantiles x 160 g	4,097
1000578	Nuggets picantes en caja x 500 g	885
1001729	Nuggets picantes en bolsa x 1 kg	3,286
1001731	Hamburguesa económica 10 unid - 800 g	503
1001728	Hamburguesa tradicional 10 unid - 800 g	2,029
1001730	Hamburguesa económica 05 unid - 400 g	4,775
1000588	Hamburguesa tradicional 05 unid - 400 g	1,185
1010139	Hamburguesa premium 04 unid - 400 g	2,902

### Puntos de reorden para hamburguesas y Nuggets

Para determinar el punto de reorden para cada uno de los productos de la muestra, se utilizó la fórmula 1. La tabla 8 muestra los valores obtenidos como puntos de reorden para cada producto.

Tabla 8

*Punto de reorden ROP para hamburguesas y Nuggets*

Código	Nombre del producto	SC	SS	ROP
1001483	Nuggets infantiles x 160 g	417	1,617	2,034
1000586	Nuggets picantes en caja x 500 g	280	2,709	2,989
1000582	Nuggets picantes en bolsa x 1 kg	99	289	388
1010108	Hamburguesa económica 10 unid - 800 g	10,214	9,261	19,475
1000624	Hamburguesa tradicional 10 unid - 800 g	417	1,193	1,610
1000625	Hamburguesa económica 05 unid - 400 g	376	1,209	1,585
1010106	Hamburguesa tradicional 05 unid - 400 g	843	2,902	3,745
1001474	Hamburguesa premium 04 unid - 400 g	285	1,033	1,318
1001473	Hamburguesa sabrosita 04 unid - 400 g	426	1,045	1,471
1000623	Hamburguesa tradicional x 1 kg	1,326	3,022	4,348
1000572	Nuggets tradicional x 1 kg	1,497	6,090	7,587
1000576	Nuggets económicos x 200 g	1,223	4,097	5,320
1000578	Nuggets premium en bolsa 1 kg	170	885	1,054
1001729	Nuggets premium en caja 200 g	463	3,286	3,749
1001731	Nuggets económico en bolsa 1 kg	135	503	638
1001728	Nuggets premium en caja 500 g	430	2,029	2,460
1001730	Nuggets premium en caja 800 g	1,286	4,775	6,061
1000588	Nuggets tradicional en bolsa x 1 kg	94	1,185	1,279
1010139	Nuggets premium en bolsa x 1 kg	736	2,902	3,639

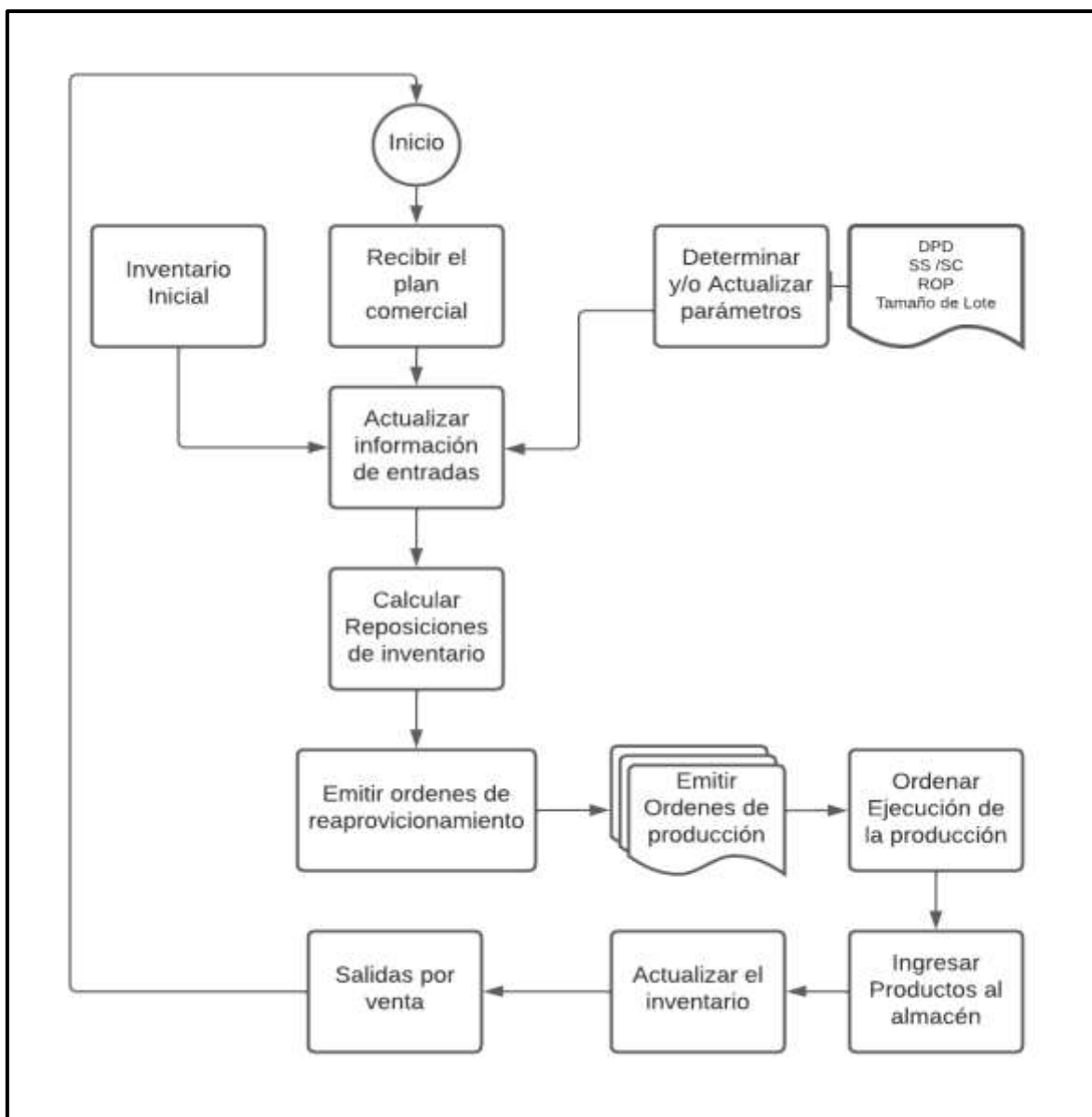
Todos los parámetros anteriores permitirán establecer el funcionamiento del modelo de Wilson para planificar de manera óptima la reposición del inventario de tal manera que se cumplan los objetivos planteados.

### Descripción del Flujo de actividades del funcionamiento del modelo de Wilson observado posteriormente a su implementación

Implementada la metodología de Wilson en la empresa de alimentos procesados, en la figura 3, se observa cómo el flujo de actividades se ejecuta de forma periódica en base a una planificación semanal o mensual, Lo que hace referencia a que puede realizarse en cualquier momento que sea requerido para el proceso de planificación o gestión del inventario.

Figura 3

*Flujo de actividades del funcionamiento del modelo de Wilson*





A continuación, se describen cada una de las actividades de flujo de la figura 3.

### **Recibir plan comercial**

Con esta actividad se inicia el funcionamiento u operación del modelo de Wilson una vez diseñado e implementado según se ha descrito anteriormente. El plan comercial consiste en el pronóstico de la demanda que prepara el área de ventas y que es una de las entradas principales para poder realizar la planificación del inventario con el modelo. El plan comercial contempla el pronóstico de la demanda para cada producto que comercializa la empresa, entre ellos las hamburguesas y nuggets congelados, para un periodo de doce meses.

El analista encargado de la operación del modelo de Wilson recepciona el plan comercial y verifica que la información sea consistente y no contenga errores como por ejemplo duplicidad de códigos, error de descripciones unidades de medidas entre otros y de ser necesario solicita las correcciones antes de continuar el proceso (Madariaga Fernández et al., 2020).

### **Inventario Inicial**

Es el que se obtiene mediante el informe de stocks, suministrado por el área logística que es la encargada de administrar los almacenes de productos terminados, en el informe de inventario que se emite de manera periódica pudiendo ser a inicios de mes a inicios de una semana o en una fecha que se requiera conocer la cantidad que existe en el almacén, este inventario es previamente validado a través de las políticas de control de stocks (verificación física), para tener un nivel de exactitud que permita realizar el proceso de planificación de inventarios de manera óptima, es decir evitar reprocesos en la operación del modelo de Wilson. Este informe constituye otra entrada principal de las operaciones del modelo de Wilson (Westreicher, 2019).

### **Determinar y actualizar parámetros**

Esta actividad se considera vital dentro del modelo de Wilson dado que asegura que todos los parámetros como lead times de producción, stocks de seguridad, stocks de ciclo, puntos de reorden, demanda histórica y demás sean debidamente actualizados en el caso que existiera cambios importantes, estos serán detectados

e incluidos en el proceso de planificación garantizando así una operación adecuada y resultados óptimos del modelo (Curto Díaz, 2017).

### **Actualizar Información de entrada**

Esta actividad se realizó en los formatos (hojas de cálculo) de tal manera que se contará con la información de los parámetros, inventario inicial y pronóstico de demanda que se hayan recibido últimamente y evitar así que pueda ejecutarse el modelo con información de una versión desactualizada (Balagueró, 2020).

### **Calcular reposiciones de inventario**

Esta actividad se realizó de forma automática en la hoja de cálculo que contiene la siguiente fórmula.

$$[SI\{(Inventario Inicial - Pronostico de ventas) < Punto de reorden;(Punto de reorden + pronóstico de ventas - inventario inicial);0}]$$

Donde:

**SI:** Palabra reservada para ejecutar la función lógica de verificación en la hoja de cálculo; la función lógica si nos arrojará dos posible resultados VERDADERO y FALSO según se cumpla o no la comparación según el operador “menor” (<) en nuestro caso.

**(Inventario Inicial – Pronóstico de ventas) < Punto de reorden:** Realiza la comparación de la diferencia entre el inventario inicial con el pronóstico versus el punto de reorden determinado para cada artículo de la muestra y al ejecutar la función lógica de comparación (Trujillo et al., 2017).

**(Punto de reorden + pronóstico de ventas – inventario inicial):** Siempre y cuando el resultado de la prueba lógica sea VERDADERO, está fórmula permite indicar la cantidad de producto que se requirió reordenar (producir) para mantener un nivel de servicio adecuado (sin quiebres de inventario) con un nivel óptimo de stock (evitar sobrecostos de inventario) (Fuertes, 2015).

**0:** Siempre y cuando el resultado de la prueba lógica sea FALSO no se requerirá realizar reposiciones de inventario por lo que se considerará cero, es decir no es necesario producir ya que se cuenta con suficiente stock para abastecer el pronóstico de la demanda (Marqués et al., 2017).

### **Emitir órdenes de reaprovisionamiento**

Si en la etapa anterior el modelo recomienda determinados volúmenes de producción, en esta etapa el planificador podrá realizar ajustes si lo considera necesario y posteriormente emitir las órdenes para que sean producidas por el área correspondiente (Meana Coalla, 2017).

### **Ordenar ejecución de la producción**

El área de producción recibe el plan con las órdenes emitidas por el planificador y ejecuta la producción según los recursos que dispone de tal manera que se cumpla con la cantidad y en el tiempo requerido (Microsoft Dynamics 365, 2022).

### **Ingresar productos al almacén**

Los volúmenes de productos que va entregando el área de producción es enviado al almacén donde se inspecciona y se registra en el ERP actualizando así el Kardex de inventario (EAE Business School, 2016).

### **Actualizar el inventario**

El stock de productos se verá incrementado al recibir mercadería, así como se verá disminuido si se realiza ventas, con esta información el área de operaciones generará nuevos informes de inventario cada periodo retroalimentando así la funcionalidad del modelo (Organización Internacional del Trabajo, 2016).

### **Salidas por ventas**

Esta etapa refleja la venta de productos con lo que hay salidas de inventario reduciendo así el stock y esto se verá reflejado en los informes de inventario además retroalimenta la actividad de actualización de parámetros (Microsoft Dynamics 365, 2022).

## **Análisis estadístico de costo y cantidad de inventario**

La contrastación de hipótesis se realizó a través de la prueba t de student, para muestras independientes dado que los datos de costos de inventario corresponden a diferentes años, así como a niveles de producción diferente.

La Tabla 9, muestra el resultado de la prueba de normalidad Shapiro-Wilk para las muestras pretest y postest de los indicadores de costos de inventario y cantidades de inventario, de los cuales que se obtuvieron como resultado Sig. 0.879, 0.809, 0.598 y 0.838 todas mayores a p de tabla 0.05 por lo que, considerado a un nivel de confianza del 95%, se concluye que los datos tienen una distribución normal.

Tabla 9

### *Prueba de normalidad Shapiro-Wilk*

Indicador	Muestra	Estadístico	Gl	Sig.
Costos de inventario	Pretest	0.971	5	0.879
	Postest	0.960	5	0.809
Cantidad de inventario	Pretest	0.930	5	0.598
	Postest	0.964	5	0.838

La tabla 10, muestra los resultados de la prueba de Levene para igualdad de varianzas para los costos de inventario y cantidad de inventario pretest y postest, en ambos casos, para el indicador costos de inventario, el Sig. o (p calculado), fue de 0.047 que es menor a 0.05 por lo que se asume que no hay homogeneidad de varianzas, pero para el indicador cantidad de inventario el valor de p calculado fue de 0.264 mayor que 0.05 por lo que en este caso se asume igualdad de varianzas.

Tabla 10

### *Prueba de Levene de igualdad de varianzas*

Indicador	F	Sig.
Costos de inventario	5.487	0.047
Cantidad de inventario	1.443	0.264

## Prueba de Igualdad de Medias Independientes

La tabla 11, muestra los resultados de la prueba de igualdad de medias independientes, para el caso de los costos de inventario el valor sig. Fue de 0.027 que es menor a 0.05, así mismo para el caso de la cantidad de inventario el valor de p calculado que se obtuvo fue de 0.004 que es menor a 0.05, por lo que para ambos casos se rechaza la hipótesis nula y aceptamos la hipótesis alternativa, es decir que a un nivel de confianza de 95% se concluye que hubo diferencia significativa entre la muestra pre test y post test.

Tabla 11

### *Planteamiento de Hipótesis para Prueba de Igualdad de Medias Independientes*

Indicador	T	Gl	Sig. (bilateral)	Diferencia de medias	Diferencia de error estándar
Costos de inventario	3.089	5	0.027	0.194	0.063
Cantidad de inventario	3.996	8	0.004	52.400	13.114

## V. DISCUSIÓN

En este trabajo se ha podido demostrar la utilidad del modelo de Wilson como una herramienta para optimizar la gestión del inventario en una empresa de alimentos procesados congelados, se han conseguido mejoras en cuanto a la reducción del inventario, la mejora se manifestó con un ahorro de 14.6% en costo y 16% de reducción en la cantidad almacenada promedio por mes.

En cuanto al objetivo general de este trabajo: Implementar un modelo de gestión de inventarios para determinar el nivel de stock óptimo en una empresa de alimentos procesados, coincidió con el objetivo general de la investigación de Juan Collantes y Aldair Cortez (2021) que fue la implementación de un sistema de inventarios para reducir los costos logísticos en la empresa, de esto puede afirmarse que el modelo de Wilson es eficiente como herramienta en la gestión de inventarios.

Asimismo, el objetivo general de este trabajo también coincide con el objetivo general del trabajo de investigación de Contreras Clarita y Huaynalaya Nelly (2020) que consideraron describir diversos modelos de gestión de inventarios que se usan en el sector de confección textil con el fin de reducir costos de almacenamiento, por lo que se concuerda con ellos en la importancia y uso del modelo de gestión de inventarios implementado.

### 1. En relación al objetivo específico 1

Identificar los niveles de inventario actual de la empresa de productos procesados, en las observaciones pretest del costo de inventario fig.1, se tenía un mínimo de \$/. 1.16 y un máximo de \$/. 1.49 millones de dólares, siendo su promedio de \$/. 1.33 (un millón trescientos mil trescientos dieciséis dólares), lo que representaba el monto invertido en capital de trabajo con los consiguientes costos asociados al financiamiento y costos de oportunidad.

En cuanto al volumen de inventario que se mantenía según las observaciones pretest fig. 2, se tenía un mínimo de 337.3 y un máximo de

392.9 toneladas, considerando un promedio de 370.28 toneladas, cantidades utilizadas para poder mantener un servicio adecuado a los clientes.

2. Asimismo, para el objetivo específico 2

Aplicar el modelo de Wilson para optimizar la gestión de inventarios en una empresa de alimentos procesados, para ello fue necesario determinar, implementar y aplicar los parámetros del modelo, siendo estos una serie de procedimientos descritos en el apartado resultados y que sirven para determinar el Rop de cada producto, mismos que están fundamentados con sus cálculos en los anexos 4 al 7, por lo que se concuerda con Collantes y Cortez (2021) que mencionaban que el cálculo de la cantidad óptima de pedido y el punto de reorden son criterios importantes en la gestión de inventarios además de optimizar y mejorar los procedimientos de compra, venta y almacenamiento de materiales.

3. En relación al objetivo específico 3

Comparar los niveles de stock antes y después de la aplicación del modelo de Wilson en la empresa de alimentos procesados, en las observaciones pretest del costo de inventario se tenía un promedio de \$/. 1'329,316 (un millón trescientos mil trescientos dieciséis dólares) y después de la implementación en las observaciones posttest se tenía \$/. 1'135,541 (un millón ciento treinta y cinco mil quinientos cuarenta y un dólares) consiguiendo un ahorro promedio mes de \$/. 193,775 (Ciento noventa y tres mil setecientos setenta y cinco dólares) en el periodo analizado, esto aporta directamente a liberar capital de trabajo con sus beneficios asociados como disminución del costo financiero, liberación de fondos para inversión en otras áreas clave del negocio entre otros.

En cuanto al volumen de inventario que se mantenía, según las observaciones pretest ascendía a 370,283 toneladas, mientras que, las observaciones posttest se pudo ver que se tenía, 317,913 toneladas en promedio por mes para los periodos analizados. Esto trae consigo beneficios

como liberación de espacios de almacenamiento, reducción de costos de alquiler, reducción de costos de mano de obra de manipulación, reducción de gastos de energía, disminución de riesgos de obsolescencia entre otros aspectos positivos de mantener menos inventarios.

Es frecuente que en las empresas exista la preocupación por gestionar los inventarios cada vez mejor con el fin de optimizar los costos, no obstante, se requiere conocimiento y herramientas sobre los sistemas de inventarios, es por ello que en el presente trabajo se planteó como parte de sus objetivos la implementación del modelo de Wilson.

Al revisar diversos trabajos se observa que en cada empresa y según la situación particular en la que se encuentre el nivel de inventario y especialmente como se gestionan estos, es que se aplican diferentes modelos para minimizar los costos procurando proteger la atención a los clientes mantenido un alto nivel de servicio, es por las mismas razones que en el presente trabajo realizado se persigue objetivos para optimizar el nivel de inventario.

Luego de haber realizado la identificación del nivel de stock de la empresa al obtener los costos de inventario, así como diseñar e implementar el modelo de Wilson como sistema para gestionar el inventario se obtuvo una reducción de 0.193 millones de dólares lo que representa un 14.6% de reducción de los costos de inventario del año 2022 respecto al año 2021 entre los meses de enero a mayo en ambos casos siendo mucho mayor que los resultados que muestran Collantes y Cortez (2021) en su trabajo "Implementación de un sistema de inventario para reducir costos logísticos en la empresa Corporación Industrial Ronny S.A.C., 2021" donde pudieron observar que la tendencia de los costos disminuyó en un total de S/.68,871.51, lo cual representaba un ahorro de 4% tras la implementación de su propuesta consiguieron hallar el lote de pedido y establecieron los puntos de reorden a través de la hoja de cálculo del Modelo de Lote de



Pedido EOQ y además para contar con un control adecuado de los productos que ingresan y salen del almacén ejecutaron un registro Kardex.

A su vez, esta investigación demuestra que la cantidad de inventario se redujo en un 16% en el año 2022 respecto del 2021 en los mismos meses de enero a mayo después de la implementación de la metodología de Wilson buscando mejorar una parte esencial de la cadena de abastecimiento como son los inventarios de la empresa, mientras que Chávez, De la Cruz y Rodas (2018) en su trabajo “Propuesta de mejora del rendimiento sobre la inversión en inventarios para una empresa de bebidas no alcohólicas” demostraron que el 72% de desmedros provienen de los residuos de productos terminados en almacenes y mercados por tanto era imperante la necesidad de mejorar la planificación de los materiales y procesos de producción a través de la gestión de inventario, también evidenciaron que, el 35 % de las empresas industriales estaban en una etapa primaria haciendo ver que se encontraban en riesgo potencial ante competidores modernizados tecnológicamente y con mayor eficiencia en sus procesos de gestión y producción. Asimismo, presentaban vulnerabilidad a las amenazas externas, como una crisis económica o una variabilidad en la demanda y no estaban preparadas para las exigencias de los consumidores. Por lo que se concuerda con ellos en la necesidad de gestionar los costos de inventarios mediante la implementación de metodologías que ayuden a ser efectivas a las organizaciones y su nivel de inventario aportando a la competitividad.

Asimismo, durante la revisión teórica de esta investigación, se aborda la problemática de la baja productividad de las empresas peruanas, publicado junto a la revista G de Gestión en el año 2016; donde identifica las palancas accionables de mejora de la productividad en las empresas peruanas, entre ellas: Incrementar el margen focalizando en aumentar los ingresos y disminuir costos a través del aumento del rendimiento y el valor agregado, reducción de los cuellos de botella y la optimización de uso de capital de trabajo del cual es parte el valor del inventario es decir mayor será el capital mal utilizado con niveles de inventario no optimizados, pues como se ha observado el inventario promedio de entre los meses de enero a mayo del

2021 fue de 1.33 millones de dólares y de 1.14 millones de dólares en los meses de enero a mayo del 2022; todos los ahorros conseguidos en la reducción de inventario claramente contribuyen a fortalecer la competitividad de la empresa. Por lo que, se está de acuerdo con la revista G de Gestión (2016), que existe oportunidad de mejorar la productividad de la empresa a través de las palancas accionables, para esta investigación fue la obtención de un nivel óptimo de stock por medio de la metodología de Wilson.

4. En cuanto la hipótesis general de esta investigación fue la implementación de un modelo de gestión de inventarios ayudará a determinar el nivel de stock óptimo en una empresa de alimentos procesados, donde se logró demostrar de manera favorable y los resultados obtenidos, se han contrastado estadísticamente como se muestra en la Tabla 11, donde se puede apreciar que para el indicador costo de inventario hay un reducción significativa con una p-valor de 0.027, mientras que para la variable cantidad de inventario también podemos afirmar que hubo una reducción significativa dado que p-valor es de 0.004.

El inventario es una parte medular en la logística de una empresa, pues este lleva a cabo el registro de las transacciones de producción y ventas. Por lo que, las empresas procuran impedir desperdicios como el sobre stock de materiales y que le resulte en una gran suma de dinero invertida en capital de trabajo de la empresa; al mismo tiempo, la empresa debe calcular los inventarios suficientes para evitar que llegue a cero. Mantener los inventarios en una cantidad es necesario para todas las organizaciones que operan con bienes, como productores, distribuidores y comercializadoras

## VI. CONCLUSIONES

1. La implementación del modelo de Wilson mejoró significativamente ( $p < 0.05$ ) el nivel de stock de la empresa de alimentos procesados con un valor de pretest para costos de 1.33 a un posttest de 1.14 millones de dólares lo que significó una reducción de 14,6% y para cantidad un valor de pretest de 370 a un posttest de 318 de toneladas, significando una reducción de 16% del inventario, respecto de los años 2021 y 2022.
2. Se identificó el nivel de inventario actual correspondiente al año 2021, en la empresa de alimentos procesados, de las variables costo y cantidad, de los cuales se obtuvo los siguientes resultados: para costos de inventario entre un mínimo de 1.16 hasta un valor máximo de 1.49 de millones de dólares; en cuanto a las cantidades de inventario se obtuvo valores mínimos de 337 hasta 396 toneladas en stock.
3. Se diseñó, implementó y aplicó los procedimientos del modelo de Wilson para optimizar la gestión de inventarios, dotando a la empresa de una herramienta efectiva para determinar el nivel de stock que influye en el aspecto del capital de trabajo (costos de inventario).
4. Al comparar el nivel de stock del año 2022 en los meses de enero a mayo se determinó una reducción de 14.6% del costo y una reducción de 16% de cantidad de producto almacenado respecto del año 2021.

## **VII. RECOMENDACIONES**

Habiéndose demostrado la efectividad del modelo de Wilson para gestionar los inventarios en la familia de hamburguesas y nuggets congelados se recomienda su uso en otras líneas de productos de la empresa.

Asimismo, se sugiere implementar KPI's (Key Performance Indicators) o "indicadores clave de rendimiento" (Costo promedio del inventario, el nivel de cobertura del inventario y porcentaje de productos vencidos), como instrumentos que permitan la evaluación del desempeño del modelo de Wilson en el tiempo de tal manera que se garantice su continuidad, así como la mejora continua del proceso.

Por otra parte, se indica a la empresa pueda capacitar y entrenar al personal sobre los procedimientos de funcionamiento del modelo de Wilson, así como difundir sus ventajas de tal manera que pueda ser ejecutado de manera correcta y aporte a la optimización del inventario.

Finalmente se recomienda redactar los procedimientos para estandarizar el proceso de ejecución y actualización del modelo implementado, así como evaluar la posibilidad de construir o adquirir un software que permita mayor agilidad y seguridad.

## REFERENCIAS

- ACUÑA PALACIOS, D.I., 2018. *Implementación del sistema MRP y la gestión logística en la empresa Julio Crespo Perú SAC, año 2017.* ,
- AGUDELO SERNA, D.A. y LÓPEZ RIVERA, Y.M., 2021. *Dinámica de sistemas en la gestión de inventarios | Ingenierías USBMed.* [en línea], [Consulta: 25 septiembre 2022]. Disponible en: <http://www.revistas.usb.edu.co/index.php/IngUSBmed/article/view/3305>.
- ANTUNEZ, G.G. y TORRES, V.C., 2020. *El control de inventarios y su impacto en la rentabilidad de la empresa distribuidora Quiro SAC, Puente Piedra, 2019.* 2020. S.l.: Lima-Perú: Universidad Tecnológica Perú.
- ARIAS-VARGAS, M., 2017. *Impacto en el inventario de seguridad por la utilización de la desviación estándar de los errores de pronóstico. Revista Tecnología en Marcha*, vol. 30, no. 1, pp. 49-54.
- AURYS CONSULTING y G DE GESTIÓN, 2016. *La agenda CEO de Productividad 2016 - Aurys-Revista G de Gestión - [PDF Document]. fdocuments.es* [en línea]. [Consulta: 2 octubre 2022]. Disponible en: <https://fdocuments.es/document/la-agenda-ceo-de-productividad-2016-aurys-revista-g-de-gestion.html>.
- BALAGUERÓ, T., 2020. *Cómo gestionar correctamente los movimientos de mercancías en SAP. Deusto* [en línea]. [Consulta: 17 diciembre 2022]. Disponible en: <https://www.deustoformacion.com/blog/gestion-empresas/gestionar-correctamente-movimientos-mercancias-sap>.
- CALDENTEY, E. y PIZARRO, C., 2016. *Administración de inventarios. Quito, Pichincha, Ecuador: N/A,*
- CARLESSI, H. y REYES, C., 2015. *Metodología y diseños en la investigación científica.* S.l.: Business Support Aneth.
- CENTRUM, P., 2019. *Resultados del Ranking de Competitividad Mundial 2019.* 2019. S.l.: Recuperado de [https://www.centrumthink.pucp.edu.pe/resumen-del-ranking ....](https://www.centrumthink.pucp.edu.pe/resumen-del-ranking....)
- CHÁVEZ CABANILLAS, K.R., CRUZ LUJÁN, L.A. de la y RODAS RISSO, S.K., 2018. *Propuesta de mejora del rendimiento sobre la inversión en inventarios para una empresa de bebidas no alcohólicas.* En: Accepted: 2018-11-06T13:55:25Z, *Repositorio de la Universidad del Pacífico - UP* [en línea], [Consulta: 19 septiembre 2022]. Disponible en: <http://repositorio.up.edu.pe/handle/11354/2142>.
- COLLANTES, J. y CORTEZ, A., 2021. *Implementación de un sistema de inventario para reducir costos logísticos en la empresa CORPORACIÓN INDUSTRIAL RONNY S.A.C., 2021.* En: Accepted: 2022-04-14T01:49:03Z, *Repositorio Institucional - UCV* [en línea], [Consulta: 19 septiembre 2022]. Disponible en: <https://repositorio.ucv.edu.pe/handle/20.500.12692/86285>.

- CONDORI-OJEDA, P., 2020. *Universo, población y muestra.* ,
- CONTRERAS, L. y HUAYNALAYA, L., 2020. *Modelos de gestión de inventarios en la industria textil para la reducción de costos de almacenamiento.* En: Accepted: 2021-03-24T01:46:14Z, *Repositorio Institucional - UTP* [en línea], [Consulta: 19 septiembre 2022]. Disponible en: <http://repositorio.utp.edu.pe/handle/20.500.12867/3837>.
- CURTO DÍAZ, J., 2017. *Organizaciones orientadas al dato: transformando las organizaciones hacia una cultura analítica.* S.l.: Editorial UOC.
- DUEÑAS, D.A.C., GONZÁLEZ, L.F.A., RUIZ ORJUELA, E.T. y JAVIER TIBOCHE, F., 2019. *Diseño de un sistema para la gestión de inventarios de las pymes en el sector alimentario.* *Industrial Data*, vol. 22, no. 1, pp. 113-132. ISSN 1810-9993, 1560-9146. DOI 10.15381/idata.v22i1.16530.
- EAE BUSINESS SCHOOL, 2016. *Gestión de almacén: abastecimiento y distribución* | EAE. *Retos en Supply Chain | Blog sobre Supply Chain de EAE Business School* [en línea]. [Consulta: 17 diciembre 2022]. Disponible en: <https://retos-operaciones-logistica.eae.es/gestion-de-almacen-el-equilibrio-entre-abastecimiento-y-distribucion/>.
- FERNÁNDEZ-BEDOYA, V.H., 2020. *Tipos de justificación en la investigación científica.* *Espíritu emprendedor TES*, vol. 4, no. 3, pp. 65-76.
- FUERTES, J., 2015. *Métodos, técnicas y sistemas de valuación de inventarios. Un enfoque global.* *Gestión joven AJOICA*, vol. 14, pp. 48-65.
- GARCÍA, M.E. y MONTENEGRO, M.A., 2016. *Análisis de la gestión de stock del almacén de la empresa Inversiones Lanca SA, de la ciudad de Trujillo-2016.* ,
- GESTION.PE, 2016. *Lo que están haciendo las compañías peruanas para ser más competitivas.* *Gestión* [en línea]. [Consulta: 2 octubre 2022]. Disponible en: <https://archivo.gestion.pe/empresas/lo-que-estan-haciendo-companias-peruanas-mas-competitivas-2151906>.
- GUITIERREZ, C. y GONZÁLES, P., 2018. *Logística de aprovisionamiento.* Madrid, España: Sintesis. Obtenido de <https://www.sintesis.com>,
- HERNÁNDEZ-ÁVILA, C.E. y ESCOBAR, N.A.C., 2019. *Introducción a los tipos de muestreo.* *Alerta, Revista científica del Instituto Nacional de Salud*, vol. 2, no. 1 (enero-junio), pp. 75-79.
- IZAR, J.M., YNZUNZA, C.B. y ZERMEÑO, E., 2015. *Cálculo del punto de reorden cuando el tiempo de entrega y la demanda están correlacionados.* *Contaduría y administración*, vol. 60, no. 4, pp. 864-873.
- JARA, S., SÁNCHEZ, D. y MARTÍNEZ, J.L., 2017. *Análisis para la mejora en el manejo de inventarios de una comercializadora.* *Revista de Ingeniería Industrial*, vol. 1, no. 1, pp. 1-18.

- JUCA, C., NARVÁEZ, C., ÁLVAREZ, J.C.E. y ALTAMIRANO, K.L., 2019. *Modelo de gestión y control de inventarios para la determinación de los niveles óptimos en la cadena de suministros de la Empresa Modesto Casajoana Cía. Ltda.* 593 Digital Publisher CEIT, vol. 4, no. 3, pp. 19-39.
- LAM NOROÑA, C.J., 2019. *Diseño de una Política de Inventario para una Empresa de Acero.* Master's Thesis. S.l.: s.n.
- MADARIAGA FERNÁNDEZ, C.J., LAO LEÓN, Y.O., CURRA SOSA, D.A. y LORENZO MARTÍN, R., 2020. *Metodología para pronosticar demanda y clasificar inventarios en empresas comercializadoras de productos mayoristas.* *Retos de la Dirección*, vol. 14, no. 2, pp. 354-373.
- MARQUÉS, A.O., DOMÍNGUEZ, S.P.P., DURÁN, J.I.T. y GÓMEZ, A.R., 2017. *Nivel de importancia del control interno de los inventarios dentro del marco conceptual de una empresa.* *Liderazgo Estratégico*, vol. 7, no. 1, pp. 71-82.
- MEANA COALLA, P.P., 2017. *Gestión de inventarios.* S.l.: Ediciones Paraninfo, SA.
- MECALUX, E., 2019. *El Modelo de Wilson y la gestión óptima del stock - Mecalux.es.* [en línea]. [Consulta: 11 octubre 2022]. Disponible en: <https://www.mecalux.es/blog/modelo-de-wilson>.
- MICROSOFT DYNAMICS 365, S., 2022. *Ejecutar producción - Business Central. Fabricación [en línea].* [Consulta: 17 diciembre 2022]. Disponible en: <https://learn.microsoft.com/es-mx/dynamics365/business-central/production-manage-manufacturing>.
- MORA-GARCÍA, L., 2016. *GESTION LOGISTICA INTEGRAL: las mejores practicas en la cadena de abastecimiento .* S.l.: Ecoe Ediciones.
- ORGANIZACIÓN INTERNACIONAL DEL TRABAJO, 2016. *Compras y Control de Existencias Organización Internacional del Trabajo* ISBN: 9789223311339; 9789223311346 - Buscar con Google. [en línea]. [Consulta: 17 diciembre 2022]. Disponible en: [https://www.google.com/search?q=Compras+y+Control+de+Existencias+Organizaci%C3%B3n+Internacional+del+Trabajo+ISBN%3A+9789223311339%3B+9789223311346&rlz=1C1GCEA\\_enPE983PE983&ei=24eeY4r1HKTX5OUP6oWf-AY&ved=0ahUKEwjKzpLkm4L8AhWkK7kGHerCB28Q4dUDCBA&uact=5&oq=Compras+y+Control+de+Existencias+Organizaci%C3%B3n+Internacional+del+Trabajo+ISBN%3A+9789223311339%3B+9789223311346&gs\\_lcp=Cgxnnd3Mtd2l6LXNlcnAQAzoKCAAQRxDWBBcWA0oECEEYAEoECEYYAFDaHliwKWCANGgBcAF4AIABVlgBVJIBATGYAQCgAQGgAQLIAQjAAQE&scient=gws-wiz-serp](https://www.google.com/search?q=Compras+y+Control+de+Existencias+Organizaci%C3%B3n+Internacional+del+Trabajo+ISBN%3A+9789223311339%3B+9789223311346&rlz=1C1GCEA_enPE983PE983&ei=24eeY4r1HKTX5OUP6oWf-AY&ved=0ahUKEwjKzpLkm4L8AhWkK7kGHerCB28Q4dUDCBA&uact=5&oq=Compras+y+Control+de+Existencias+Organizaci%C3%B3n+Internacional+del+Trabajo+ISBN%3A+9789223311339%3B+9789223311346&gs_lcp=Cgxnnd3Mtd2l6LXNlcnAQAzoKCAAQRxDWBBcWA0oECEEYAEoECEYYAFDaHliwKWCANGgBcAF4AIABVlgBVJIBATGYAQCgAQGgAQLIAQjAAQE&scient=gws-wiz-serp)
- ORLANDO, B., TORTORA, D., PEZZI, A. y BITBOL-SABA, N., 2022. The disruption of the international supply chain: Firm resilience and knowledge preparedness to tackle the COVID-19 outbreak. *Journal of International*

*Management*, vol. 28, no. 1, pp. 100876. ISSN 1075-4253. DOI 10.1016/j.intman.2021.100876.

PARRA GUERRERO, F., 2020. *Gestión de stocks*. S.I.: Esic.

PINEDO CHAPA, J.M., 2018. *Propuesta de un modelo de pronósticos de demanda y gestión de inventarios para la planeación de demanda en prendas de vestir juvenil.* ,

RACKING A. R., 2021. *Tipos y clasificaciones de stock en un almacén | AR Racking Perú*. [en línea]. [Consulta: 18 diciembre 2022]. Disponible en: <https://www.ar-racking.com/pe/actualidad/blog/calidad-y-seguridad-2/tipos-y-clasificaciones-de-stock-en-un-almacen>.

ROJAS NINA, J.E., 2018. "Propuesta de implementación del modelo cuantitativo EOQ en la optimización de los costos de inventario" caso: Empresa Importadora de Artículos Varios 2018. ,

SALAS, K., MAIGUEL, H. y ACEVEDO, J., 2017. *Metodología de Gestión de Inventarios para determinar los niveles de integración y colaboración en una cadena de suministro. Ingeniare. Revista chilena de ingeniería*, vol. 25, no. 2, pp. 326-337.

SAP, T.B.R., 2023. ¿Qué es ERP? | *Definición de planificación de recursos empresariales | SAP Insights*. SAP [en línea]. [Consulta: 9 enero 2023]. Disponible en: <https://www.sap.com/latinamerica/insights/what-is-erp.html>.

SEGOVIA, M.A.G., SALVATIERRA, S.B.R. y ACEBO, R.Y.C.Y., 2021. *Control eficiente de inventarios. RECIAMUC*, vol. 5, no. 2, pp. 121-130.

SLIMSTOCK INVENTORY OPTIMISATION, 2018. *Relación Entre Stock De Seguridad Y Nivel De Servicio - Slimstock*. [en línea]. [Consulta: 17 diciembre 2022]. Disponible en: <https://www.slimstock.com/es/la-relacion-entre-el-stock-de-seguridad-y-el-nivel-de-servicio/>.

TORRES SANDOVAL, E.P., 2019. *Propuesta de mejora para la gestión de inventarios en empresa de confecciones de la ciudad de Chiclayo.* ,

TRUJILLO, N.C., RODRÍGUEZ, J.P., FIGUEREDO, F.E.J., MOLINA, L.P. y MAYEDO, Y.P., 2017. *La administración de los inventarios en el marco de la administración financiera a corto plazo. Boletín Redipe*, vol. 6, no. 5, pp. 196-214.

USECHE, M.C., ARTIGAS, W., QUEIPO, B. y PEROZO, E., 2019. *Técnicas e instrumentos de recolección de datos cuali-cuantitativos.* ,

VALENCIA GRANADOS, J.A.V., 2020. *Importancia de la medición del Nivel de Servicio o Fill Rate en la Logística Moderna. Realidad Empresarial*, no. 10, pp. 75-78.



WESTREICHER, G., 2019. *Inventario físico*. Obtenido de: [https://economipedia.com/definiciones/inventariofisico.html#:~: text= El% 20inventario% 20f% C3% ADsico% 20es% 20el,% 2C% 20activo% 20fijo% 2C% 20entre% 20otros,](https://economipedia.com/definiciones/inventariofisico.html#:~:text=El%20inventario%20f%C3%ADsico%20es%20el,%2C%20activo%20fijo%2C%20entre%20otros)

## ANEXOS

### Anexo 1 Matriz de Operacionalización de Variables

Variable Independiente	Definición Conceptual	Definición Operacional	Dimensión /indicador	Índice	Escala de medición
<b>Modelo de gestión de inventarios</b>	Un modelo es una herramienta metodológica la cual permite establecer la cantidad exacta del inventario que un producto debe de mantener. Otros métodos de manejo de inventarios son aplicados con la finalidad de implementar sistemas de gestión inventarios que se relacionen con el comportamiento de los datos (Agudelo Serna y López Rivera, 2021).	El modelo de gestión de inventarios permite tener los parámetros con los cuales se realizó las reposiciones en el tiempo adecuado, en cantidad óptima, así como determinar los niveles óptimos de inventario que debe contar, de tal manera que facilite el control.	% de Parámetros implementados según el modelo de Wilson	$\left( \frac{N^{\circ} \text{ de parámetros implementados}}{N^{\circ} \text{ de parámetros del modelo}} \right) * 100$	<b>Razón</b>
			% Formatos implementados para el funcionamiento del modelo de Wilson	$\left( \frac{N^{\circ} \text{ de formatos implementados}}{N^{\circ} \text{ de formatos por implementar en plan}} \right) * 100$	<b>Razón</b>
<b>Variable Dependiente</b>	<b>Definición Conceptual</b>	<b>Definición Operacional</b>			
<b>Nivel de stock óptimo en una empresa de alimentos procesados</b>	(Juca et al., (2019) mencionan que, el nivel de stock optimo o cantidad óptima de inventario es aquel que debe estar en relación con los tiempos y frecuencia de consumo, así como el tiempo que se requiere para su renovación.	El nivel de inventario óptimo es determinante para lograr buenos resultados dentro de una empresa y determina también el costo de capital invertido, así como en la capacidad de responder a la demanda a tiempo para mantener adecuados niveles de servicio al cliente.	Costo de inventario por periodo (dólares)	$\sum \text{Cantidad de inventario} \times \text{costo unitario}$	<b>Razón</b>
			Cantidad de inventario al periodo (toneladas)	$\sum \text{Cantidad de inventario de cada producto}$ * factor de conversión a unidades equivalente	<b>Razón</b>

**Anexo 2** costo de inventario expresado en millones de dólares de enero a mayo del 2021 y corresponde a la figura 1

Año	Mes	Costo pretest en (\$/.)	Costo pretest en (s/.)
2021	Enero	1,163,248	4,525,035
2021	Febrero	1,412,416	5,494,297
2021	Marzo	1,232,517	4,794,489
2021	Abril	1,348,018	5,243,788
2021	Mayo	1,490,382	5,797,585

**Anexo 3** Cantidad de inventario de hamburguesas y Nuggets de los meses de enero a mayo del 2021, está expresado en toneladas (t) y correspondiente a la figura 2

Año	Mes	Cantidad de inventario pretest en (t)
2021	Enero	337,298
2021	Febrero	396,004
2021	Marzo	356,979
2021	Abril	368,212
2021	Mayo	392,923

**Anexo 4** Demanda real de hamburguesas y Nuggets en los meses de enero a mayo del 2022 y corresponde a la tabla 3

		Ene	Feb	Mar	Abr	May	Total, días
<b>Días x Mes</b>		<b>30</b>	<b>28</b>	<b>30</b>	<b>31</b>	<b>30</b>	<b>149</b>
<b>Código</b>	<b>Nombre del producto</b>	<b>Ene</b>	<b>Feb</b>	<b>Mar</b>	<b>Abr</b>	<b>May</b>	<b>DPD (Demanda promedio diario)</b>
1001483	Nuggets infantiles x 160 g	2,255	2,445	2,130	2,036	1,490	70
1000586	Nuggets picantes en caja x 500 g	2,414	2,548	1,908	1,861	1,700	70
1000582	Nuggets picantes en bolsa x 1 kg	581	553	483	505	334	16
1010108	Hamburguesa económica 10 unid - 800 g	55,842	46,331	54,014	50,768	46,703	1,702
1000624	Hamburguesa tradicional 10 unid - 800 g	2,407	1,897	1,804	1,847	2,406	70
1000625	Hamburguesa económica 05 unid - 400 g	1,891	1,982	1,926	2,073	1,469	63
1010106	Hamburguesa tradicional 05 unid - 400 g	4,489	4,308	3,409	4,901	3,820	140
1001474	Hamburguesa premium 04 unid - 400 g	1,641	1,672	1,470	1,141	1,152	47
1001473	Hamburguesa sabrosita 04 unid - 400 g	2,267	2,411	2,194	1,592	2,125	71
1000623	Hamburguesa tradicional x 1 kg	6,338	6,911	6,837	6,905	5,948	221
1000572	Nuggets tradicional x 1 kg	10,500	8,768	9,800	7,890	7,650	299
1000576	Nuggets económicos x 200 g	7,952	7,793	7,970	6,950	5,789	245
1000578	Nuggets premium en bolsa 1 kg	1,341	1,519	817	1,375	1,268	42
1001729	Nuggets premium en caja 200 g	4,277	3,243	3,003	3,818	2,898	116
1001731	Nuggets económico en bolsa 1 kg	1,204	1,162	781	1,046	838	34
1001728	Nuggets premium en caja 500 g	3,236	3,652	2,842	2,558	3,731	108
1001730	Nuggets premium en caja 800 g	7,379	7,754	6,672	5,060	5,063	214
1000588	Nuggets tradicional en bolsa x 1 kg	1,731	1,568	1,328	1,136	1,240	47
1010139	Nuggets premium en bolsa x 1 kg	4,203	4,007	3,613	3,508	2,958	123

**Anexo 5** Lead time de Producción es el tiempo que tarda cada producto en ser procesado, este valor fue determinado en el estudio de tiempos del proceso

Código	Nombre del producto	Lead Time (días)
1001483	Nuggets infantiles x 160 g	6
1000586	Nuggets picantes en caja x 500 g	4
1000582	Nuggets picantes en bolsa x 1 kg	6
1010108	Hamburguesa económica 10 unid - 800 g	6
1000624	Hamburguesa tradicional 10 unid - 800 g	6
1000625	Hamburguesa económica 05 unid - 400 g	6
1010106	Hamburguesa tradicional 05 unid - 400 g	6
1001474	Hamburguesa premium 04 unid - 400 g	6
1001473	Hamburguesa sabrosita 04 unid - 400 g	6
1000623	Hamburguesa tradicional x 1 kg	6
1000572	Nuggets tradicional x 1 kg	5
1000576	Nuggets económicos x 200 g	5
1000578	Nuggets premium en bolsa 1 kg	4
1001729	Nuggets premium en caja 200 g	4
1001731	Nuggets económico en bolsa 1 kg	4
1001728	Nuggets premium en caja 500 g	4
1001730	Nuggets premium en caja 800 g	6
1000588	Nuggets tradicional en bolsa x 1 kg	2
1010139	Nuggets premium en bolsa x 1 kg	6

**Anexo 6** Pronóstico de demanda de hamburguesas y Nuggets para los periodos de enero a diciembre 2022

Código	Nombre del producto	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Set	Oct	Nov	Dic
1001483	Nuggets infantiles x 160 g	2,676	2,046	2,762	2,620	2,466	2,350	2,458	2,474	2,388	2,503	2,299	1,939
1000586	Nuggets picantes en caja x 500 g	3,522	2,816	3,673	3,703	2,896	2,854	2,987	3,007	2,901	3,042	2,805	2,369
1000582	Nuggets picantes en bolsa x 1 kg	546	483	587	578	589	568	587	590	576	597	555	496
1010108	Hamburguesa económica 10 unid - 800 g	60,221	47,389	57,985	55,141	50,168	51,485	54,027	54,380	52,323	55,019	45,544	46,007
1000624	Hamburguesa tradicional 10 unid - 800 g	2,047	2,371	2,108	2,262	1,737	2,398	2,091	2,638	2,310	1,589	1,839	2,531
1000625	Hamburguesa económica 05 unid - 400 g	2,105	2,580	2,523	2,303	2,082	2,110	2,171	2,277	1,864	2,214	2,340	1,731
1010106	Hamburguesa tradicional 05 unid - 400 g	5,331	3,964	5,468	5,387	5,493	5,248	5,475	5,511	5,334	5,576	4,593	4,680
1001474	Hamburguesa premium 04 unid - 400 g	1,590	1,368	1,784	1,757	1,790	1,721	1,782	1,792	1,745	1,811	1,669	1,686
1001473	Hamburguesa sabrosita 04 unid - 400 g	2,168	1,796	2,389	2,354	2,400	2,319	2,392	2,408	2,357	2,436	2,165	2,203
1000623	Hamburguesa tradicional x 1 kg	8,885	6,773	7,868	7,576	7,189	7,164	7,523	7,573	7,282	7,663	6,369	6,219
1000572	Nuggets tradicional x 1 kg	11,178	10,055	13,058	12,334	10,406	10,076	10,602	10,669	10,234	10,790	9,813	8,202
1000576	Nuggets económicos x 200 g	9,397	7,661	9,264	9,126	9,100	8,453	8,868	8,927	8,592	9,033	8,444	7,260
1000578	Nuggets premium en bolsa 1 kg	1,721	1,463	1,689	1,661	1,691	1,404	1,477	1,485	1,420	1,498	1,352	1,230
1001729	Nuggets premium en caja 200 g	6,425	5,562	4,370	4,285	4,092	3,849	4,048	4,074	3,911	4,121	3,767	3,126
1001731	Nuggets económico en bolsa 1 kg	1,062	954	1,315	1,084	1,064	1,036	1,080	1,086	1,051	1,098	1,051	986
1001728	Nuggets premium en caja 500 g	3,997	3,291	4,568	4,329	3,720	3,817	3,990	4,016	3,879	4,063	3,765	3,213
1001730	Nuggets premium en caja 800 g	8,088	6,754	8,356	8,055	7,568	7,483	7,763	7,814	7,605	7,906	7,501	6,658
1000588	Nuggets tradicional en bolsa x 1 kg	2,094	2,484	1,868	1,990	2,390	1,701	1,724	2,270	2,429	1,644	1,629	1,647
1010139	Nuggets premium en bolsa x 1 kg	5,425	4,455	4,723	4,552	4,539	4,332	4,524	4,554	4,403	4,608	4,286	3,674

**Anexo 7** Desviación media absoluta MAD de los periodos enero a mayo 2022

Código	Nombre del producto	Ene	Feb	Mar	Abr	May	MAD (Desviación Media Absoluta)
1001483	Nuggets infantiles x 160 g	421	399	632	584	976	602
1000586	Nuggets picantes en caja x 500 g	1,108	268	1,765	1,842	1,196	1,236
1000582	Nuggets picantes en bolsa x 1 kg	35	70	104	73	255	107
1010108	Hamburguesa económica 10 unid - 800 g	4,379	1,058	3,971	4,373	3,465	3,449
1000624	Hamburguesa tradicional 10 unid - 800 g	360	474	304	415	669	444
1000625	Hamburguesa económica 05 unid - 400 g	214	598	597	230	613	450
1010106	Hamburguesa tradicional 05 unid - 400 g	842	344	2,059	486	1,673	1,081
1001474	Hamburguesa premium 04 unid - 400 g	51	304	314	616	638	385
1001473	Hamburguesa sabrosita 04 unid - 400 g	99	615	195	762	275	389
1000623	Hamburguesa tradicional x 1 kg	2,547	138	1,031	671	1,241	1,126
1000572	Nuggets tradicional x 1 kg	678	1,287	3,258	4,444	2,756	2,485
1000576	Nuggets económicos x 200 g	1,445	132	1,294	2,176	3,311	1,672
1000578	Nuggets premium en bolsa 1 kg	380	56	872	286	423	403
1001729	Nuggets premium en caja 200 g	2,148	2,319	1,367	467	1,194	1,499
1001731	Nuggets económico en bolsa 1 kg	142	208	534	38	226	229
1001728	Nuggets premium en caja 500 g	761	361	1,726	1,771	11	926
1001730	Nuggets premium en caja 800 g	709	1,000	1,684	2,995	2,505	1,778
1000588	Nuggets tradicional en bolsa x 1 kg	363	916	540	854	1,150	765
1010139	Nuggets premium en bolsa x 1 kg	1,222	448	1,110	1,044	1,581	1,081

**Anexo 8** costos de inventario después de la implementación del modelo de Wilson y está expresado en millones de dólares de enero a mayo del 2022 y corresponde a la figura 1

Año	Mes	Costo postest en (\$/.)	Costo postest en Monto (s/.)
2022	Enero	1,143,183	4,446,982
2022	Febrero	1,099,193	4,275,861
2022	Marzo	1,164,628	4,530,402
2022	Abril	1,078,417	4,195,042
2022	Mayo	1,192,285	4,637,990

**Anexo 9** Cantidad de inventario de hamburguesas y Nuggets después de la implementación del modelo de Wilson de los meses de enero a mayo del 2022 y está expresado en toneladas (t) y correspondiente a la figura 2

Año	Mes	Cantidad de inventario postest en (t)
2022	Enero	328,400
2022	Febrero	315,851
2022	Marzo	336,412
2022	Abril	294,570
2022	Mayo	314,333



## Anexo 10 Documento de Aceptación de la Empresa

### ANEXO 1

#### AUTORIZACIÓN DE LA ORGANIZACIÓN PARA PUBLICAR SU IDENTIDAD EN LOS RESULTADOS DE LAS INVESTIGACIONES

##### Datos Generales

Nombre de la Organización:	RUC: 20221084684
REDONDOS S.A.	
Nombre del Titular o Representante legal:	
Nombres y Apellidos Manuel Herrera Vázquez	DNI: 41221745

##### Consentimiento:

De conformidad con lo establecido en el artículo 7º, literal "f" del Código de Ética en Investigación de la Universidad César Vallejo (\*), autorizo [ ], no autorizo [x] publicar LA IDENTIDAD DE LA ORGANIZACIÓN, en la cual se lleva a cabo la investigación:

Nombre del Trabajo de Investigación	
" Implementación de un Modelo de Gestión de Inventarios para Determinar el Nivel de Stock Optimo en una Empresa de Alimentos Procesados"	
Nombre del Programa Académico: Programa de titulación	
Autor: Nombres y Apellidos Johnny Alex Trinidad Ramos	DNI: 80258779

En caso de autorizarse, soy consciente que la investigación será alojada en el Repositorio Institucional de la UCV, la misma que será de acceso abierto para los usuarios y podrá ser referenciada en futuras investigaciones, dejando en claro que los derechos de propiedad intelectual corresponden exclusivamente al autor (a) del estudio.

Lugar y Fecha: Huacho, 11 de julio del 2022

Firma:



MANUEL HERRERA VASQUEZ  
Jefe de Planeamiento y Control de Producción

##### *(Titular o Representante legal de la Institución)*

(\* ) Código de Ética en Investigación de la Universidad César Vallejo-Artículo 7º, literal "f" Para difundir o publicar los resultados de un trabajo de investigación es necesario mantener bajo anonimato el nombre de la institución donde se llevó a cabo el estudio, salvo el caso en que haya un acuerdo formal con el gerente o director de la organización, para que se difunda la identidad de la institución. Por ello, tanto en los proyectos de investigación como en las tesis, no se deberá incluir la denominación de la organización, ni en el cuerpo de la tesis ni en los anexos, pero sí será necesario describir sus características.

## Anexo 11 Carta para uso de datos de la empresa



Universidad  
César Vallejo

"AÑO DEL FORTALECIMIENTO DE LA SOBERANÍA NACIONAL"

Lima, 29 de mayo de 2022

### CARTA N°00112 -2022/UCV-TRUJILLO

Señor(a)  
**Manuel Herrera Vázquez**  
Jefe de Planeamiento y Control de Producción  
REDONDOS S.A.

Asunto: Autorizar para la ejecución del Proyecto de Investigación de Ingeniería Industrial

De mi mayor consideración:

Es muy grato dirigirme a usted, para saludarlo muy cordialmente en nombre de la Universidad Cesar Vallejo Filial Los Olivos y en el mío propio, deseándole la continuidad y éxitos en la gestión que viene desempeñando.

A su vez, la presente tiene como objetivo solicitar su autorización, a fin de que el(la) Bach. Trinidad Ramos Johnny Alex, con DNI 80258779, del Programa de Titulación para universidades no licenciadas, Taller de Elaboración de Tesis de la Escuela Académica Profesional de Ingeniería Industrial, pueda ejecutar su investigación titulada: "Implementación de un Modelo de Gestión de Inventarios para Determinar el Nivel de Stock Optimo en una Empresa de Alimentos Procesados", en la institución que pertenece a su digna Dirección; agradeceré se le brinden las facilidades correspondientes.

Sin otro particular, me despido de Usted, no sin antes expresar los sentimientos de mi especial consideración personal.

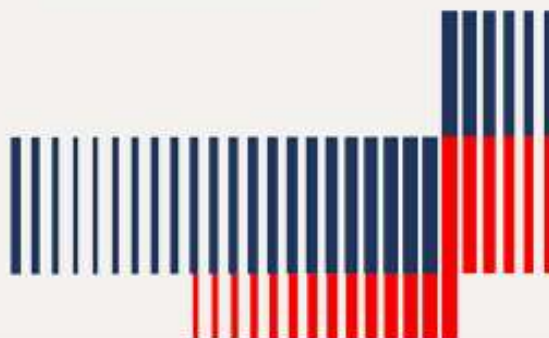
Atentamente,

Mg. Cruz Escobedo, Antis Jesús  
Coordinador Nacional del Taller de Titulación  
Escuela de Ingeniería Industrial  
UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO



cc: Archivo PT

www.ucv.edu.pe



## Anexo 12 Validación de instrumentos

### JUICIO DE EXPERTO N°1



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

#### CARTA DE PRESENTACION

Señor: Ms Gabriela Barraza Jáuregui

Presente

Asunto: VALIDACIÓN DE INSTRUMENTOS A TRAVÉS DE JUICIO DE EXPERTO.

Me es muy grato comunicarme con usted para expresarle mis saludos y así mismo, hacer de su conocimiento que, siendo estudiante de la escuela de Ingeniería Industrial de la UCV, en la sede de Lima Este, requiero validar los instrumentos con los cuales se procesaran la información necesaria para poder desarrollar mi Investigación y con la cual optar el título de Ingeniero Industrial.

El título de mi trabajo de investigación es:

“IMPLEMENTACIÓN DE UN MODELO DE GESTIÓN DE INVENTARIOS PARA DETERMINAR EL NIVEL DE STOCK OPTIMO EN UNA EMPRESA DE ALIMENTOS PROCESADOS”

Y siendo imprescindible contar con la aprobación de docentes especializados para poder aplicar los instrumentos en mención, he considerado conveniente recurrir a usted, ante su connotada experiencia en el tema a desarrollar.

El expediente de validación, que se le hace llegar contiene:

- Carta de presentación
- Definiciones conceptuales de las variables y dimensiones.
- Matriz de operacionalización de las variables.
- Certificado de validez de contenido de los instrumentos.
- Instrumentos de recolección de datos

Expresándole mis sentimientos de respeto y consideración me despido de usted, no sin antes agradecerle por la atención que dispense a la presente

Atentamente

Trinidad Ramos Johnny Alex  
D.N.I. 80258779



**CERTIFICADO DE VALIDEZ DE CONTENIDO DEL INSTRUMENTO QUE MIDE EL NIVEL DE STOCK OPTIMO A TRAVÉS DE UN MODELO DE GESTIÓN DE INVENTARIO.**

VARIABLE/ DIMENSIÓN	Pertinencia <sup>1</sup>		Relevancia <sup>2</sup>		Claridad <sup>3</sup>		Sugerencias
	Si	No	Si	No	Si	No	
<b>VARIABLE INDEPENDIENTE: MODELO DE GESTIÓN DE INVENTARIOS</b>							
<b>Dimensión 1:</b> % de Parámetros implementados según el modelo de Wilson  $\left( \frac{N^{\circ} \text{ de parámetros implementados}}{N^{\circ} \text{ de parámetros del modelo}} \right) \times 100$	x		x		x		
<b>Dimensión 2:</b> % Formatos implementados para el funcionamiento del modelo de Wilson  $\left( \frac{N^{\circ} \text{ de formatos implementados}}{N^{\circ} \text{ de formatos por implementar en plan}} \right) \times 100$	x		x		x		

VARIABLE/ DIMENSIÓN	Pertinencia <sup>1</sup>		Relevancia <sup>2</sup>		Claridad <sup>3</sup>		Sugerencias
	Si	No	Si	No	Si	No	
<b>VARIABLE DEPENDIENTE: NIVEL DE STOCK</b>							
<b>Dimensión 1:</b> Costo de inventario por periodo (Soles)  $\sum \text{Cantidad de inventario} \times \text{costo unitario}$	x		x		x		
<b>Dimensión 2:</b> Cantidad de inventario al periodo  $\sum \text{Cantidad de inventario de cada producto} \times \text{factor de conversión a unidades equivalente}$	x		x		x		

Observaciones (precisar si hay suficiencia): Si hay suficiencia

Opinión de aplicabilidad: Aplicable [ X ]      Aplicable después de corregir [ ]      No aplicable [ ]

Apellidos y nombres del juez validador: Ms. Gabriela Barraza Jáuregui      DNI: 08715119

Especialidad del validador: Maestro en Tecnología de Alimentos      Lima, 18 de enero del 2023

<sup>1</sup>Pertinencia: El ítem corresponde al concepto teórico formulado.

<sup>2</sup>Relevancia: El ítem es apropiado para representar al componente o dimensión específica del constructo

<sup>3</sup>Claridad: Se entiende sin dificultad alguna el enunciado del ítem, es conciso, exacto y directo

Nota: Suficiencia, se dice suficiencia cuando los ítems planteados son suficientes para medir la dimensión

Firma del Experto Informante

## JUICIO DE EXPERTO N°2



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

### CARTA DE PRESENTACION

Señor: Ingeniero Doctor José Luis Soriano Colchado

Presente

Asunto: VALIDACIÓN DE INSTRUMENTOS A TRAVÉS DE JUICIO DE EXPERTO.

Me es muy grato comunicarme con usted para expresarle mis saludos y así mismo, hacer de su conocimiento que, siendo estudiante de la escuela de Ingeniería Industrial de la UCV, en la sede de Lima Este, requiero validar los instrumentos con los cuales se procesaran la información necesaria para poder desarrollar mi Investigación y con la cual optar el título de Ingeniero Industrial.

El título de mi trabajo de investigación es:

**“IMPLEMENTACIÓN DE UN MODELO DE GESTIÓN DE INVENTARIOS PARA DETERMINAR EL NIVEL DE STOCK OPTIMO EN UNA EMPRESA DE ALIMENTOS PROCESADOS”**

Y siendo imprescindible contar con la aprobación de docentes especializados para poder aplicar los instrumentos en mención, he considerado conveniente recurrir a usted, ante su connotada experiencia en el tema a desarrollar.

El expediente de validación, que se le hace llegar contiene:

- Carta de presentación
- Definiciones conceptuales de las variables y dimensiones.
- Matriz de operacionalización de las variables.
- Certificado de validez de contenido de los instrumentos.
- Instrumentos de recolección de datos

Expresándole mis sentimientos de respeto y consideración me despido de usted, no sin antes agradecerle por la atención que dispense a la presente

Atentamente

Trinidad Ramos Johnny Alex  
D.N.I. 80258779



**CERTIFICADO DE VALIDEZ DE CONTENIDO DEL INSTRUMENTO QUE MIDE EL NIVEL DE STOCK OPTIMO A TRAVÉS DE UN MODELO DE GESTIÓN DE INVENTARIO.**

VARIABLE/ DIMENSIÓN	Pertinencia <sup>1</sup>		Relevancia <sup>2</sup>		Claridad <sup>3</sup>		Sugerencias
	Si	No	Si	No	Si	No	
<b>VARIABLE INDEPENDIENTE: MODELO DE GESTION DE INVENTARIOS</b>							
<b>Dimensión 1:</b> % de Parámetros implementados según el modelo de Wilson  $\left( \frac{\text{Nº de parámetros implementados}}{\text{Nº de parámetros del modelo}} \right) \times 100$	X		X		X		
<b>Dimensión 2:</b> % Formatos implementados para el funcionamiento del modelo de Wilson  $\left( \frac{\text{Nº de formatos implementados}}{\text{Nº de formatos por implementar en plan}} \right) \times 100$	X		X		X		

VARIABLE/ DIMENSIÓN	Pertinencia <sup>1</sup>		Relevancia <sup>2</sup>		Claridad <sup>3</sup>		Sugerencias
	Si	No	Si	No	Si	No	
<b>VARIABLE DEPENDIENTE: NIVEL DE STOCK</b>							
<b>Dimensión 1:</b> Costo de inventario por periodo (unidad monetaria: Sol)  $\sum \text{Cantidad de inventario} \times \text{costo unitario}$	X		X		X		
<b>Dimensión 2:</b> Cantidad de inventario al periodo  $\sum \text{Cantidad de inventario de cada producto} \times \text{factor de conversión a unidades equivalente}$	X		X		X		

Observaciones (precisar si hay suficiencia): Si hay suficiencia

Opinión de aplicabilidad: Aplicable [ X ]      Aplicable después de corregir [ ]      No aplicable [ ]

Apellidos y nombres del juez validador: Ing<sup>o</sup> Dr. José Luis Soriano Colchado

DNI: 07846143

Especialidad del validador: Doctor en Dirección de Empresas;

Lima, 19 de enero del 2023

<sup>1</sup>Pertinencia: El ítem corresponde al concepto teórico formulado.

<sup>2</sup>Relevancia: El ítem es apropiado para representar al componente o dimensión específica del constructo

<sup>3</sup>Claridad: Se entiende sin dificultad alguna el enunciado del ítem, es conciso, exacto y directo

Nota: Suficiencia, se dice suficiencia cuando los ítems planteados son suficientes para medir la dimensión

Firma del Experto Informante

## JUICIO DE EXPERTO N°3



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

### CARTA DE PRESENTACION

Señor: Ing. Bazán Robles Romel Dario

Presente

Asunto: VALIDACIÓN DE INSTRUMENTOS A TRAVÉS DE JUICIO DE EXPERTO.

Me es muy grato comunicarme con usted para expresarle mis saludos y así mismo, hacer de su conocimiento que, siendo estudiante de la escuela de Ingeniería Industrial de la UCV, en la sede de Lima Este, requiero validar los instrumentos con los cuales se procesaran la información necesaria para poder desarrollar mi Investigación y con la cual optar el título de Ingeniero Industrial.

El título de mi trabajo de investigación es:

**“IMPLEMENTACIÓN DE UN MODELO DE GESTIÓN DE INVENTARIOS PARA DETERMINAR EL NIVEL DE STOCK OPTIMO EN UNA EMPRESA DE ALIMENTOS PROCESADOS”**

Y siendo imprescindible contar con la aprobación de docentes especializados para poder aplicar los instrumentos en mención, he considerado conveniente recurrir a usted, ante su connotada experiencia en el tema a desarrollar.

El expediente de validación, que se le hace llegar contiene:

- Carta de presentación
- Definiciones conceptuales de las variables y dimensiones.
- Matriz de operacionalización de las variables.
- Certificado de validez de contenido de los instrumentos.
- Instrumentos de recolección de datos

Expresándole mis sentimientos de respeto y consideración me despido de usted, no sin antes agradecerle por la atención que dispense a la presente

Atentamente

Trinidad Ramos Johnny Alex  
D.N.I. 80258779



**CERTIFICADO DE VALIDEZ DE CONTENIDO DEL INSTRUMENTO QUE MIDE EL NIVEL DE STOCK OPTIMO A TRAVÉS DE UN MODELO DE GESTIÓN DE INVENTARIO.**

VARIABLE/ DIMENSION	Pertinencia <sup>1</sup>		Relevancia <sup>2</sup>		Claridad <sup>3</sup>		Sugerencias
	Si	No	Si	No	Si	No	
<b>VARIABLE INDEPENDIENTE: MODELO DE GESTIÓN DE INVENTARIOS</b>							
<b>Dimensión 1:</b> % de Parámetros implementados según el modelo de Wilson  $\left( \frac{N^{\circ} \text{ de parámetros implementados}}{N^{\circ} \text{ de parámetros del modelo}} \right) \times 100$	X		X		X		
<b>Dimensión 2:</b> % Formatos implementados para el funcionamiento del modelo de Wilson  $\left( \frac{N^{\circ} \text{ de formatos implementados}}{N^{\circ} \text{ de formatos por implementar en plan}} \right) \times 100$	X		X		X		

VARIABLE/ DIMENSION	Pertinencia <sup>1</sup>		Relevancia <sup>2</sup>		Claridad <sup>3</sup>		Sugerencias
	Si	No	Si	No	Si	No	
<b>VARIABLE DEPENDIENTE: NIVEL DE STOCK</b>							
<b>Dimensión 1:</b> Costo de inventario por periodo (unidad monetaria: Sol)  $\sum \text{Cantidad de inventario} \times \text{costo unitario}$	X		X		X		
<b>Dimensión 2:</b> Cantidad de inventario al periodo  $\sum \text{Cantidad de inventario de cada producto} \times \text{factor de conversión a unidades equivalente}$	X		X		X		

Observaciones (precisar si hay suficiencia): Si hay suficiencia

Opinión de aplicabilidad: Aplicable [ X ]      Aplicable después de corregir [ ]      No aplicable [ ]

Apellidos y nombres del juez validador: Bazán Robles Romel Dario      DNI: 41091024

Especialidad del validador: Maestro en Productividad y Relaciones Industriales;      Lima, 14 de Febrero del 2023

<sup>1</sup>Pertinencia: El ítem corresponde al concepto teórico formulado.

<sup>2</sup>Relevancia: El ítem es apropiado para representar al componente o dimensión específica del constructo

<sup>3</sup>Claridad: Se entiende sin dificultad alguna el enunciado del ítem, es conciso, exacto y directo

Nota: Suficiencia, se dice suficiencia cuando los ítems planteados son suficientes para medir la dimensión

Firma del Experto Informante





**UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO**

**FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA  
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA INDUSTRIAL**

### **Declaratoria de Autenticidad del Asesor**

Yo, GABRIELA DEL CARMEN BARRAZA JAUREGUI, docente de la FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA de la escuela profesional de INGENIERÍA INDUSTRIAL de la UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO SAC - LIMA ESTE, asesor de Tesis titulada: "Implementación de un Modelo de Gestión de Inventarios para Determinar el Nivel de Stock Optimo en una Empresa de Alimentos Procesados", cuyo autor es TRINIDAD RAMOS JOHNNY ALEX, constato que la investigación tiene un índice de similitud de 18.00%, verificable en el reporte de originalidad del programa Turnitin, el cual ha sido realizado sin filtros, ni exclusiones.

He revisado dicho reporte y concluyo que cada una de las coincidencias detectadas no constituyen plagio. A mi leal saber y entender la Tesis cumple con todas las normas para el uso de citas y referencias establecidas por la Universidad César Vallejo.

En tal sentido, asumo la responsabilidad que corresponda ante cualquier falsedad, ocultamiento u omisión tanto de los documentos como de información aportada, por lo cual me someto a lo dispuesto en las normas académicas vigentes de la Universidad César Vallejo.

LIMA, 21 de Octubre del 2022

<b>Apellidos y Nombres del Asesor:</b>	<b>Firma</b>
GABRIELA DEL CARMEN BARRAZA JAUREGUI <b>DNI:</b> 08715119 <b>ORCID:</b> 0000-0002-0376-2751	Firmado electrónicamente por: GBARRAZAJ el 11- 11-2022 16:49:40

Código documento Trilce: TRI - 0435379