



**FACULTAD DE POSTGRADO**

**TRABAJO FINAL DE GRADUACIÓN**

**PROPUESTA DE OPTIMIZACIÓN DEL INVENTARIO EN  
RESTAURANTE "EXCLUSIVE PEOPLE" MEDIANTE  
PRONÓSTICOS DE DEMANDA CON MACHINE LEARNING.**

**SUSTENTADO POR:**

**BETSY ANNDREA RIVERA HERNÁNDEZ**

**LILIAN ESTHER ORTEGA RIVERA**

**PREVIA INVESTIDURA AL TÍTULO DE**

**MÁSTER EN**

**DIRECCIÓN EMPRESARIAL**

**SAN PEDRO SULA, CORTÉS, HONDURAS, C.A.**

**OCTUBRE, 2025**

**UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA CENTROAMERICANA**

**UNITEC**

**FACULTAD DE POSTGRADO**

**AUTORIDADES  
UNIVERSITARIAS**

**RECTORA**

**ROSALPINA RODRÍGUEZ**

**VICERRECTOR ACADÉMICO NACIONAL**

**JAVIER ABRAHAM SALGADO LEZAMA**

**SECRETARIO GENERAL**

**ROGER MARTÍNEZ MIRALDA**

**DECANA DE LA FACULTAD DE POSTGRADO**

**ANA DEL CARMEN RETTALLY VARGAS**

**PROPUESTA DE OPTIMIZACIÓN DEL INVENTARIO EN  
RESTAURANTE "EXCLUSIVE PEOPLE" MEDIANTE  
PRONÓSTICOS DE DEMANDA CON IA.**

**TRABAJO PRESENTADO EN CUMPLIMIENTO DE LOS  
REQUISITOS EXIGIDOS PARA OPTAR AL TÍTULO DE  
MÁSTER EN DIRECCIÓN EMPRESARIAL**

**ASESOR METODOLÓGICO**

**JOSÉ RODOLFO SORTO**

**ASESOR TEMÁTICO**

**CARLOS ROBERTO AMADOR**

**MIEMBROS DE LA TERNA:**

**CARLOS ALVARENGA**

**MARTHA HERNANDEZ**

# **DERECHOS DE AUTOR**

© Copyright 2025

Betsy Anndrea Rivera Hernández

Lilian Esther Ortega Rivera

Todos los derechos son reservados.

**FACULTAD DE POSTGRADO**  
**PROPUESTA DE OPTIMIZACIÓN DEL INVENTARIO EN**  
**RESTAURANTE "EXCLUSIVE PEOPLE" MEDIANTE**  
**PRONÓSTICOS DE DEMANDA CON IA.**

**BETSY ANNDREA RIVERA HERNÁNDEZ**

**LILIAN ESTHER ORTEGA RIVERA**

**Resumen**

El objetivo de esta investigación fue examinar y sugerir tácticas para la optimización de la administración de inventarios y la merma de las pérdidas operativas en el restaurante Exclusive People, a través de la implementación de modelos de predicción de demanda basados en inteligencia artificial. La finalidad del estudio consistió en concebir una solución tecnológica que facilitara la anticipación de la demanda, optimizara la planificación de adquisiciones y la toma de decisiones estratégicas. El enfoque metodológico adoptado comprendió la implementación de encuestas al personal, entrevistas con la dirección, análisis de registros internos, técnicas de minería de datos y la simulación de un modelo predictivo en Python utilizando Prophet. Los hallazgos demostraron que la inteligencia artificial tiene la capacidad de incrementar la precisión de las proyecciones, disminuir los costos asociados al sobre inventario y optimizar los niveles de rotación. Además, se identificó la exigencia de uniformizar procedimientos, otorgar formación al personal y establecer indicadores de rendimiento. Para concluir, se estableció que la incorporación de instrumentos predictivos, complementada con un robustecimiento tecnológico y análisis de datos, constituye la opción más eficaz para incrementar la eficiencia operativa del restaurante.

**Palabras clave:** análisis predictivo, inteligencia artificial, inventarios, predicción de la demanda y rotación.



## GRADUATE SCHOOL

# PROPOSAL OF OPTIMIZATION OF INVENTORY IN "EXCLUSIVE PEOPLE" RESTAURANT THROUGH DEMAND FORECASTING WITH AI.

**BETSY ANNDREA RIVERA HERNÁNDEZ  
LILIAN ESTHER ORTEGA RIVERA**

### Abstract

The objective of this research was to examine and propose strategies for optimizing inventory management and minimizing operational losses at the restaurant *Exclusive People* through the implementation of demand forecasting models based on artificial intelligence. The purpose of the study was to design a technological solution that would facilitate demand anticipation, optimize procurement planning, and strengthen strategic decision-making. The methodological approach included the implementation of staff surveys, interviews with management, analysis of internal records, data mining techniques, and the simulation of a predictive model in Python using Prophet. The findings demonstrated that artificial intelligence has the capacity to significantly increase forecasting accuracy, reduce costs associated with overstocking, and optimize inventory turnover levels. In addition, the study identified the need to standardize procedures, provide staff training, and establish performance indicators. In conclusion, it was determined that the progressive integration of predictive tools, complemented by enhanced technological capabilities and data analysis, constitutes the most effective option for improving the restaurant's operational efficiency.

**Keywords:** artificial intelligence, demand forecasting, inventory, predictive analysis, turnover.

## **DEDICATORIA**

Dedicamos este trabajo final de graduación primeramente a Dios, por ser nuestra guía y fortaleza espiritual a lo largo de este desafiante proceso, brindándonos la sabiduría y perseverancia para no desistir. De igual manera, este logro es un homenaje a nuestros padres, quienes, con su amor incondicional, apoyo moral inagotable y sacrificios silenciosos, sentaron las bases para que pudiéramos alcanzar nuestras metas profesionales. Su ejemplo de vida y sus palabras de aliento fueron la inspiración constante que nos impulsó a concluir con éxito esta importante etapa de nuestra formación.

## **AGRADECIMIENTO**

Expresamos nuestro más sincero agradecimiento a la Universidad Tecnológica de Honduras (UNITEC) y a su Facultad de Postgrado por brindarnos una formación académica de excelencia que ha sido pilar fundamental en nuestro crecimiento. Extendemos un reconocimiento especial a nuestro asesor de tesis, cuya orientación profesional, paciencia y valiosas recomendaciones fueron cruciales para el desarrollo y la culminación de esta investigación. Agradecemos también al personal y la gerencia del restaurante "Exclusive People" por su disposición y por facilitarnos la información necesaria para llevar a cabo nuestro estudio de caso, sin la cual este proyecto no habría sido posible. De igual forma, reconocemos el aporte de todos los catedráticos de la maestría en Dirección Empresarial, quienes compartieron sus conocimientos y experiencias, enriqueciendo nuestra perspectiva profesional. Finalmente, expresamos una gratitud mutua por la sólida amistad, el compromiso y la sinergia que mantuvimos como equipo de trabajo, elementos que hicieron posible transformar este reto en una realidad.

## ÍNDICE DE CONTENIDO

<b><i>CAPÍTULO I. PLANTEAMIENTO DE LA INVESTIGACIÓN</i></b> .....	<b>1</b>
<b>1.1 INTRODUCCIÓN</b> .....	<b>1</b>
<b>1.2 ANTECEDENTES DEL PROBLEMA</b> .....	<b>2</b>
<b>1.4 OBJETIVOS DEL PROYECTO</b> .....	<b>5</b>
<b>1.5 JUSTIFICACIÓN</b> .....	<b>6</b>
<b><i>CAPÍTULO II. MARCO TEÓRICO</i></b> .....	<b>7</b>
<b>2.1. ANÁLISIS DE LA SITUACIÓN ACTUAL</b> .....	<b>7</b>
2.1.1. ANÁLISIS DEL MACROENTORNO (PERSPECTIVA GLOBAL) .....	7
2.1.2. ANÁLISIS DEL MICROENTORNO (PERSPECTIVA NACIONAL - HONDURAS).....	11
2.1.3. ANÁLISIS INTERNO (PERSPECTIVA DE EXCLUSIVE PEOPLE). .....	13
<b>2.2. CONCEPTUALIZACIÓN</b> .....	<b>15</b>
<b>2.3. TEORÍAS DE SUSTENTO</b> .....	<b>18</b>
2.3.1. BASES TEÓRICAS.....	18
2.3.2. METODOLOGÍAS DESARROLLADAS POR OTROS INVESTIGADORES .....	18
2.3.3. INSTRUMENTOS DE INVESTIGACIÓN. ....	20
<b>2.4. MARCO LEGAL</b> .....	<b>21</b>
<b><i>CAPÍTULO III. METODOLOGÍA</i></b> .....	<b>23</b>
<b>3.1. CONGRUENCIA METODOLÓGICA</b> .....	<b>23</b>
3.1.1. MATRIZ METODOLÓGICA .....	23
3.1.2. ESQUEMA DE VARIABLES DE ESTUDIO. ....	25
3.1.3. OPERACIONALIZACIÓN DE LAS VARIABLES.....	27
<b>3.2. ENFOQUE Y MÉTODOS</b> .....	<b>27</b>

3.2.1 ENFOQUE DE LA INVESTIGACIÓN .....	28
3.2.2. ALCANCE.....	29
3.2.3. DISEÑO .....	29
3.2.4. TÉCNICAS .....	29
3.2.5. INSTRUMENTOS.....	30
<b>3.3. DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN .....</b>	<b>31</b>
3.3.1. POBLACIÓN.....	33
3.3.2. MUESTRA.....	33
3.3.3. TÉCNICAS DE MUESTREO UTILIZADO.....	34
<b>3.4. TÉCNICAS, INSTRUMENTOS Y PROCEDIMIENTOS APLICADOS.....</b>	<b>34</b>
3.4.1. TÉCNICAS .....	34
3.4.2. INSTRUMENTOS.....	36
<b>3.5. FUENTES DE INFORMACIÓN .....</b>	<b>37</b>
3.5.1 FUENTES PRIMARIAS .....	37
3.5.2 FUENTES SECUNDARIAS .....	37
<b><i>CAPÍTULO IV. RESULTADOS Y ANÁLISIS. ....</i></b>	<b>38</b>
<b>4.1. RECOLECCIÓN DE DATOS. ....</b>	<b>38</b>
4.1.1. ENTREVISTA.....	39
4.1.2. ENCUESTA.....	39
4.1.3. ANÁLISIS CAUSA RAÍZ (DIAGRAMA ISHIKAWA).....	41
<b>4.2. RESULTADOS Y ANÁLISIS DE LAS TÉCNICAS APLICADAS.....</b>	<b>44</b>
<b>4.3. ALTERNATIVAS. ....</b>	<b>44</b>
<b>4.4. RELACIÓN COSTO BENEFICIO.....</b>	<b>46</b>
4.4.1. COSTOS DIRECTOS.....	46
4.4.2. COSTOS INDIRECTOS .....	47

<b><i>CAPÍTULO V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....</i></b>	<b>49</b>
<b>5.1. CONCLUSIONES.....</b>	<b>49</b>
<b>5.2. RECOMENDACIONES.....</b>	<b>50</b>
<b><i>CAPÍTULO VI. APLICABILIDAD.....</i></b>	<b>52</b>
<b>6.1. NOMBRE DE LA PROPUESTA.....</b>	<b>52</b>
<b>6.2. JUSTIFICACIÓN DE LA PROPUESTA.....</b>	<b>52</b>
<b>6.3. ALCANCE DE LA PROPUESTA.....</b>	<b>53</b>
6.3.1. OBJETIVO GENERAL.....	53
6.3.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	54
<b>6.4. DESCRIPCIÓN Y DESARROLLO DE LA PROPUESTA.....</b>	<b>54</b>
6.4.1. DESCRIPCIÓN .....	55
6.4.2. PLANIFICACIÓN DE IMPLEMENTACIÓN.....	55
6.4.3. ETAPAS DE INTEGRACIÓN DE SISTEMA .....	56
6.4.4. INTEGRACIÓN DE SISTEMA DE OPTIMIZACIÓN DE INVENTARIO.....	58
6.5 INTEGRACIÓN DE SISTEMA DE OPTIMIZACIÓN DE INVENTARIO .....	59
<b>6.6 CRONOGRAMA DE IMPLEMENTACIÓN.....</b>	<b>61</b>
<b>6.7 .CONCORDANCIA DE SEGMENTOS DE LA TESIS. ....</b>	<b>63</b>
<b><i>REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS</i></b> .....	<b>65</b>
<b><i>.ANEXOS.....</i></b>	<b>71</b>

## ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Esquema de Variables de Estudio.....	26
Figura 2. Esquema, Enfoque y métodos.....	28
Figura 3. Diagrama de flujo de muestreo.....	34
Figura 4. Eficiencia del proceso de inventario realizado en el restaurante.....	41
Figura 5. Diagrama de Ishikawa.....	42

## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Matriz de congruencia metodológica. ....	24
Tabla 2. Operacionalización de variables. ....	27
Tabla 3. Actividades de investigación. ....	32
Tabla 4. Indicadores. ....	40
Tabla 5. Costos directos del restaurante. ....	47
Tabla 6. Costos indirectos del restaurante. ....	47
Tabla 7. Beneficios proyectados. ....	48
Tabla 8. Presupuesto del sistema. ....	48
Tabla 9. Integración de sistema de optimización de inventario. ....	58
Tabla 10. Medidas de control. ....	60
Tabla 11. Cronograma de Actividades ....	62
Tabla 12. Concordancia de elementos de la Tesis. ....	63

# CAPÍTULO I. PLANTEAMIENTO DE LA INVESTIGACIÓN

## 1.1 INTRODUCCIÓN

La presente investigación se enfoca en proponer un modelo de inteligencia artificial para optimizar la gestión del inventario en el restaurante de asados hondureño *Exclusive People*. En este tipo de negocio, donde el uso de carnes y productos perecederos es intensivo, una mala estimación de la demanda puede significar desperdicios elevados o desabastecimiento en momentos clave del servicio.

Según los registros internos de la organización, los residuos de productos perecederos exceden el 15% de las adquisiciones mensuales, lo que representa un promedio mensual de pérdidas de L. 45,000 a L. 55,000. Esta proporción no solo incide directamente en la rentabilidad, sino que también manifiesta deficiencias en los métodos convencionales de gestión de inventario. Se ha registrado también que, en días de alta concurrencia, la insuficiencia de insumos provoca escasez de stock en hasta un 12% de los pedidos, lo que resulta en demoras en la atención y una disminución en la satisfacción del cliente.

La digitalización ha evidenciado ser un elemento crucial para la eficiencia operativa en múltiples sectores; sin embargo, su implementación en las pequeñas y medianas empresas (PYMES) del sector gastronómico en Honduras aún se halla en una etapa preliminar. Esta ineficiencia tecnológica genera ineficiencias significativas, particularmente en la gestión de inventarios perecederos (Cepal, 2024).

En el marco de esta investigación, la motivación se origina en la necesidad de mitigar las pérdidas económicas derivadas del desecho y asegurar la disponibilidad de insumos esenciales en el establecimiento gastronómico. El objetivo es utilizar instrumentos de inteligencia artificial para prever la demanda con mayor exactitud, sincronizando las adquisiciones y la producción con el comportamiento auténtico de los consumidores.

Por lo tanto, la finalidad de esta investigación se centra en la elaboración y propuesta de un modelo de inteligencia artificial que, aplicado a la situación específica de Exclusive People, promueva la optimización de los niveles de inventario, la minimización de pérdidas y la mejora de la satisfacción del cliente. Este estudio se lleva a cabo en el marco del sector gastronómico hondureño, especialmente en el ámbito de los establecimientos de carnes asadas, con el objetivo de proporcionar una opción tecnológica viable que pueda ser replicada en otras pequeñas y medianas empresas (PYMES) de carácter similar a nivel nacional.

## **1.2 ANTECEDENTES DEL PROBLEMA**

La industria gastronómica se caracteriza por su alta sensibilidad a la variabilidad en la demanda, los cambios estacionales, eventos sociales, el clima y las preferencias del consumidor. En particular, los restaurantes que trabajan con productos perecederos, como carnes y vegetales frescos, enfrentan mayores riesgos operativos asociados al manejo de inventario. A nivel global, diversos estudios han evidenciado que la falta de herramientas tecnológicas de apoyo a la toma de decisiones contribuye significativamente a los niveles de desperdicio alimentario, lo que impacta tanto en los costos como en la sostenibilidad del negocio.

El desperdicio de alimentos constituye una de las principales problemáticas de los restaurantes a nivel mundial, generando pérdidas económicas y afectaciones sociales y ambientales. Estudios cuasi-experimentales en aproximadamente 900 cocinas comerciales evidencian que la digitalización de los procesos de control de inventario puede reducir en promedio un 29 % del desperdicio en los primeros tres meses, alcanzando hasta un 30 % adicional cuando se incorpora visión computacional para la clasificación automatizada de los residuos (Nu et al., 2024). En el ámbito específico de la gestión de restaurantes, se han desarrollado soluciones como Winnow Vision, Leanpath, Too Good To Go y Kitro, que aplican algoritmos de inteligencia artificial para anticipar la demanda y minimizar pérdidas, demostrando su factibilidad incluso en entornos con recursos limitados (Cejas, 2025).

De manera más amplia, investigaciones en cadenas de suministro alimentarias muestran que la integración de Big Data e IA mejora la precisión en la predicción de la demanda y reduce

pérdidas por deterioro o exceso de inventario (Zareinia, 2024). Asimismo, en contextos gastronómicos se ha documentado que la IA puede combinar datos históricos de ventas, estacionalidad y factores externos como el clima o eventos sociales, optimizando la reposición de insumos y evitando quiebres de stock que afectan la experiencia del cliente (IoTTable, 2025).

Sin embargo, pese a los beneficios comprobados, la adopción de estas tecnologías en países en desarrollo enfrenta limitaciones asociadas a infraestructura tecnológica, disponibilidad de datos y capacitación del personal, lo cual representa un reto para restaurantes como Exclusive People. El problema del desperdicio de insumos perecederos comenzó a hacerse relevante en 2022, cuando el crecimiento sostenido en la afluencia de clientes incrementó las compras de carnes y vegetales frescos. La gestión de inventario se ha basado en métodos convencionales de estimación de demanda, utilizando promedios de ventas históricas semanales y la experiencia del personal de compras para definir los pedidos. Sin embargo, este enfoque manual ha demostrado ser insuficiente para anticipar variaciones derivadas de factores como clima, feriados o eventos locales, lo que ha provocado picos de desabastecimiento en días de alta demanda y pérdidas significativas por sobreabastecimiento. Actualmente, se estima que los desechos de productos cárnicos superan el 15 % del total adquirido mensualmente, lo que representa entre L. 45,000 y L. 55,000 en pérdidas.

### **1.3 DEFINICIÓN DEL PROBLEMA**

#### **1.3.1 ENUNCIADO DEL PROBLEMA**

En el entorno altamente competitivo y dinámico del sector gastronómico, una adecuada gestión del inventario es esencial para garantizar la sostenibilidad operativa y financiera de los restaurantes. Sin embargo, en muchos establecimientos hondureños, esta gestión continúa realizándose mediante métodos empíricos o tradicionales, sin el respaldo de herramientas tecnológicas que permitan una toma de decisiones informada y eficiente.

#### **1.3.2 FORMULACIÓN DEL PROBLEMA**

El restaurante de asados hondureño Exclusive People enfrenta la falta de un sistema de pronóstico de demanda ajustado a las condiciones reales de operación ha provocado pérdidas

económicas recurrentes, derivadas principalmente de la sobrecompra de productos perecederos, la escasez de insumos clave en momentos de alta demanda y el desaprovechamiento de recursos. Estos problemas no solo afectan la rentabilidad del negocio, sino también la satisfacción del cliente y la eficiencia general del servicio.

La demanda de los productos en este tipo de restaurante varía significativamente de acuerdo con factores como el día de la semana, condiciones climáticas, eventos sociales y promociones. Sin una herramienta que permita anticipar esta variabilidad de manera precisa, la planificación del inventario se convierte en un proceso incierto y propenso a errores.

Por tanto, se identifica la necesidad de desarrollar e implementar un modelo de pronóstico de demanda basado en inteligencia artificial, capaz de analizar los patrones históricos de consumo, considerar variables externas (como clima, eventos locales o temporada) e internas (como horarios, promociones, historial de ventas), y ofrecer estimaciones confiables que permitan optimizar el inventario, reducir desperdicios y mejorar el rendimiento operativo del restaurante.

El uso de métodos tradicionales basados en la intuición o la experiencia empírica del personal ha demostrado ser insuficiente para adaptarse a las condiciones dinámicas del mercado actual. En consecuencia, se evidencia una necesidad urgente de implementar herramientas tecnológicas que permitan al restaurante anticiparse a las variaciones en el consumo, optimizar su inventario y minimizar las pérdidas.

El restaurante de asados hondureño "Exclusive People" enfrenta pérdidas económicas recurrentes debido a la falta de un sistema de pronóstico de demanda ajustado a sus condiciones reales de operación. Esta deficiencia tiene un impacto directo y medible en la rentabilidad del negocio, ya que el uso de métodos tradicionales basados en la intuición ha provocado que los desechos de productos perecederos, su insumo principal y de más alto costo, constituyan más del 15% del total de las adquisiciones mensuales. Esta merma no solo representa una pérdida financiera directa, sino que también incrementa el Costo de Mercancía Vendida (CMV), erosionando los márgenes de ganancia.

Se identifica, por tanto, la necesidad de implementar un modelo de pronóstico basado en inteligencia artificial que analiza patrones de consumo y variables externas para optimizar el inventario. Basado en todo lo anterior se formula el problema de investigación utilizando la siguiente pregunta: **¿La situación actual del restaurante es el resultado de la falta de eficiencia en su sistema de gestión de inventarios?**

### **1.3.3 PREGUNTAS DE INVESTIGACIÓN**

1. ¿Cuál es la situación actual del sistema de gestión de inventario en el restaurante Exclusive People?
2. ¿Cuáles son los factores que están influyendo de forma negativa y positiva en la gestión del inventario en el restaurante Exclusive People?
3. ¿De qué forma las herramientas de inteligencia artificial pueden incrementar la eficiencia del sistema de gestión de inventario en el restaurante Exclusive People?
4. ¿Cuál sería la relación beneficio-costos que podría obtener el restaurante Exclusive People con el nuevo modelo de pronóstico de demanda?
5. ¿Es posible elaborar una propuesta para la implementación del nuevo modelo de pronóstico de demanda que optimice la gestión de inventario en el restaurante Exclusive People?

## **1.4 OBJETIVOS DEL PROYECTO**

### **1.4.1 OBJETIVO GENERAL**

Proponer un modelo de pronóstico de demanda basado en machine learning que permita optimizar la gestión de inventario y reducir las pérdidas económicas en el restaurante de asados hondureño Exclusive People.

### **1.4.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

1. Describir la situación actual del sistema de gestión de inventario en el restaurante Exclusive People.

2. Identificar los factores internos y externos que están influyendo de forma negativa y positiva en la gestión del restaurante Exclusive People.
3. Desarrollar una alternativa de solución basada en herramienta de inteligencia artificial para aumentar la eficiencia del sistema de gestión de inventarios del restaurante.
4. Establecer la relación costo-beneficio que podría obtener el restaurante Exclusive People con el nuevo prototipo de IA para mejorar la gestión de inventarios.
5. Elaborar una propuesta para la implementación del nuevo modelo de pronóstico de demanda que permita optimizar la gestión de inventario de Exclusive People.

## **1.5 JUSTIFICACIÓN**

La presente investigación se justifica por la necesidad de mejorar la eficiencia operativa del restaurante "Exclusive People" mediante la reducción de desperdicios y la optimización del uso de recursos. La urgencia de esta mejora se evidencia en las pérdidas económicas directas que enfrenta el negocio; actualmente, los desechos de productos superan el 15% de las compras mensuales, un porcentaje que impacta severamente el Costo de Mercancía Vendida (CMV) y reduce los márgenes de ganancia. En un sector donde la rentabilidad es muy sensible a la gestión de inventario, esta cifra subraya la insostenibilidad de los métodos empíricos actuales. Por ello, la implementación de un modelo predictivo con inteligencia artificial representa una solución estratégica y adaptable para mitigar estas pérdidas, optimizar el uso de recursos y fortalecer la estabilidad financiera del restaurante.

Además, este estudio tiene un valor agregado al ofrecer una metodología que puede ser replicada en otros negocios del rubro, fomentando la transformación digital de pequeñas y medianas empresas gastronómicas. Desde el punto de vista académico, contribuye al cuerpo de conocimiento en la intersección entre inteligencia artificial y gestión de operaciones, promoviendo un enfoque basado en datos para la toma de decisiones.

## CAPÍTULO II. MARCO TEÓRICO

### 2.1. ANÁLISIS DE LA SITUACIÓN ACTUAL.

#### 2.1.1. ANÁLISIS DEL MACROENTORNO (PERSPECTIVA GLOBAL)

El paradigma actual del sector gastronómico global se define por una confluencia de fuerzas opuestas. Por un lado, la creciente volatilidad en las cadenas de suministro, impulsada por disrupciones geopolíticas y sanitarias, ha vuelto obsoletos los modelos de gestión de inventario basados en la intuición. Paralelamente, la democratización de la inteligencia artificial y el análisis predictivo ofrece una solución robusta para navegar esta incertidumbre, permitiendo transformar enormes volúmenes de datos en pronósticos de demanda de alta precisión. En este contexto, la adopción de tecnologías no representa meramente una ventaja competitiva, sino una adaptación estratégica esencial para garantizar la eficiencia, la sostenibilidad y la resiliencia en un mercado cada vez más complejo (Deloitte, 2023)

##### 2.1.1.1. RESILIENCIA DE LA CADENA DE SUMINISTRO GLOBAL

La administración de un restaurante, especialmente uno que se enfoca en cortes de carne como los asados, enfrenta una presión continua debido a la fluctuación en los costos de los suministros. Los gastos de las materias primas, en especial las proteínas, no son fijos y reaccionan a una complicada red de factores globales que afectan directamente la rentabilidad del negocio a nivel local. La inflación alimentaria, los precios de la energía y los acontecimientos geopolíticos generan un ambiente de incertidumbre que requiere una vigilancia constante de los mercados. Según un informe reciente sobre el mercado de la carne, la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO) destacó una tendencia preocupante: el índice de precios de la carne de la FAO alcanzó un promedio de 128,0 puntos en agosto, lo que representa un aumento de 0,7 puntos (un 0,6 %) comparado con julio y de 5,9 puntos (un 4,9 %) respecto al año anterior, marcando así un nuevo récord histórico. Este aumento se debe a la continua subida

en los precios de la carne de bovino y ovino, que compensó la situación de que los precios de la carne de cerdo se mantuvieron casi sin cambios y la disminución en los costos de las aves (FAO, 2025).

La gestión moderna de la cadena de suministro opera bajo un nuevo paradigma donde la volatilidad es la norma y no la excepción. Un análisis reciente de líderes industriales confirma que las interrupciones significativas son ahora un desafío recurrente, exponiendo debilidades estratégicas como la escasa visibilidad y la lenta implementación de tecnología digital (McKinsey, 2024). Para el sector restaurantero, donde se manejan insumos perecederos, esta realidad convierte la capacidad de pronóstico y adaptación en un requisito indispensable para la viabilidad económica, superando su rol como una simple mejora operativa.

La digitalización se ha convertido en el eje central para fortalecer la cadena de suministro alimentaria frente a las presiones simultáneas de la inflación, la volatilidad logística y la demanda de mayor sostenibilidad. Tecnologías como el Internet de las Cosas (IoT) y la inteligencia artificial están siendo implementadas para crear sistemas más transparentes y eficientes, capaces de optimizar la gestión de inventarios y reducir el desperdicio mediante pronósticos de demanda más precisos (Arthurs, 2025). Esta transición tecnológica subraya un cambio fundamental en la industria, donde la capacidad de tomar decisiones basadas en datos en tiempo real es ahora un factor crítico para la resiliencia operativa.

#### 2.1.1.2. TRANSFORMACIÓN DIGITAL COMO IMPERATIVO COMPETITIVO

Un artículo de Boston Consulting Group (BCG) titulado “Reimaginando el futuro de los negocios y la tecnología con Kai-Fu Lee” explora, a través de una conversación con el experto en IA Kai-Fu Lee, cómo la inteligencia artificial no es simplemente una herramienta tecnológica más, sino una fuerza transformadora que está redefiniendo fundamentalmente la manera en que operan las empresas y compiten en el mercado (BCG, 2020). La IA está automatizando tareas rutinarias y, lo que es más importante, está empezando a manejar procesos complejos que antes requerían el

juicio humano, lo que permite a las organizaciones optimizar sus operaciones a una escala sin precedentes.

La conversación destaca que las empresas deben prepararse para un futuro en el que la IA no solo optimice procesos existentes, sino que también cree modelos de negocio completamente nuevos. Una de las ideas centrales es que el valor ya no residirá únicamente en los productos o servicios, sino en los datos que los alimentan y en la capacidad de la IA para extraer de ellos ideas accionables. Esto implica un cambio cultural profundo, donde la experimentación y la adaptación continua se vuelven esenciales para la supervivencia.

Además, se enfatiza que la transición hacia un modelo de negocio impulsado por la IA requiere más que solo inversión en tecnología. Las empresas deben reimaginar sus flujos de trabajo, capacitar a su personal para colaborar con sistemas inteligentes y, crucialmente, fomentar una cultura de confianza y propósito. En este nuevo paradigma, expertos como Kai-Fu Lee sugieren que la verdadera ventaja competitiva se obtendrá al combinar la eficiencia analítica de la inteligencia artificial con la creatividad, la estrategia y la empatía que son intrínsecamente humanas (Reeves & Lee, 2021). Este enfoque híbrido permitirá a las empresas no solo ser más eficientes, sino también más innovadoras y resilientes.

La optimización de la gestión en restaurantes, especialmente en lo que respecta a la planificación de personal y el pedido de insumos, depende críticamente de un pronóstico preciso del número de clientes. Sin embargo, predecir la demanda es un desafío complejo, ya que está influenciada por múltiples variables que van más allá de los datos históricos de ventas. Para abordar este problema, es necesario desarrollar modelos de pronóstico específicos para cada establecimiento que consideren factores diversos como la ubicación, el clima y los eventos locales.

Un enfoque efectivo es el uso de aprendizaje automático (machine learning) para construir un modelo que combine funcionalmente datos internos, como los registros del punto de venta (POS), con datos externos relevantes. Según Tanizaki et al. (2019) la aplicación de algoritmos de aprendizaje automático para analizar esta combinación de datos puede generar pronósticos de la demanda con una tasa de precisión superior al 85%, lo que los hace prácticamente aplicables para

la gestión diaria de un restaurante. Esta metodología permite a los gerentes pasar de decisiones reactivas a una planificación proactiva, mejorando la eficiencia y la productividad del servicio.

La estrategia de Starbucks ilustra un caso de éxito sobre cómo la personalización digital, cuando se ejecuta de manera integral, puede redefinir la relación con el cliente y fortalecer una marca. La compañía ha construido un ecosistema digital cohesivo que une su aplicación móvil, el programa de lealtad Starbucks Rewards y una potente inteligencia artificial para transformar los datos del consumidor en experiencias individualizadas. Este enfoque va más allá de simples descuentos; se trata de crear un ciclo de compromiso continuo. La clave del éxito de esta estrategia, como se analiza en el caso de estudio, es la habilidad de la empresa para utilizar los datos recopilados para ajustar sus ofertas y mejorar el servicio en tiempo real, una táctica que impulsa tanto la lealtad del cliente como la eficiencia operativa (Drew, 2025). De esta manera, Starbucks ha demostrado que la inversión en un profundo entendimiento digital del cliente es un motor directo para el crecimiento y la retención en la competitiva industria de servicios.

### 2.1.1.3. ESTANDARIZACIÓN DE LA EFICIENCIA OPERATIVA BASADA EN DATOS

Para navegar en el competitivo entorno de la industria restaurantera, la gestión moderna debe basarse en un análisis de datos riguroso en lugar de la simple intuición. El seguimiento de Indicadores Clave de Desempeño (KPIs) es fundamental para este propósito, ya que ofrecen una visión objetiva de la salud financiera y operativa del negocio. Métricas como el costo primario (la suma de los costos de alimentos y mano de obra), el costo de bienes vendidos (COGS) y la tasa de rotación de empleados son vitales para diagnosticar el rendimiento de un restaurante. Según el análisis de Restaurant365, el propósito esencial de monitorear estos indicadores es proporcionar una imagen clara del desempeño del restaurante, permitiendo a la gerencia enfocar su energía en las áreas que más lo necesitan y establecer metas de mejora concretas (Day, 2025). Al hacerlo, los operadores pueden tomar decisiones informadas y estratégicas para optimizar la rentabilidad y asegurar un crecimiento sostenible.

La gestión de inventario en un restaurante es una función crítica que impacta directamente tanto en la rentabilidad como en la seguridad alimentaria. Las dos metodologías contables y operativas principales para manejar el inventario son FIFO (First-In, First-Out) y LIFO (Last-In, First-Out). El método FIFO se basa en el principio de rotar el inventario para que los productos más antiguos se utilicen primero, mientras que el LIFO prioriza el uso de los productos adquiridos más recientemente. Aunque ambos métodos tienen implicaciones fiscales y contables, la decisión en la industria de servicios alimentarios debe priorizar la seguridad. Según Uzialko (2024) el método FIFO es fundamentalmente la única opción viable para un negocio de alimentos, ya que su principio de rotación de inventario es la defensa principal contra el deterioro de los productos y el riesgo de servir alimentos en mal estado. Por lo tanto, la adopción de FIFO no es solo una buena práctica contable, sino un requisito indispensable para garantizar la calidad, reducir el desperdicio y cumplir con las normativas sanitarias.

#### 2.1.2. ANÁLISIS DEL MICROENTORNO (PERSPECTIVA NACIONAL - HONDURAS)

El sector gastronómico hondureño se ha consolidado como un motor de crecimiento económico y generación de empleo. La Cámara de Comercio e Industrias de Cortés (2025) señala que las micro, pequeñas y medianas empresas (MIPYMES) son el principal componente de este sector, ofreciendo una amplia variedad de propuestas culinarias. Entre las tendencias más relevantes destacan el crecimiento del servicio a domicilio y la preferencia por restaurantes especializados, como los de asados.

##### 2.1.2.1. CARACTERIZACIÓN DEL SECTOR GASTRONÓMICO LOCAL

El sector de restaurantes en Honduras constituye un pilar importante para la generación de empleo y un contribuyente relevante al Producto Interno Bruto, según cifras del Banco Central de Honduras (BCH, 2024), el sector terciario, que abarca el comercio, servicios, hotelería y restaurantes, es el de mayor peso en la economía hondureña. Su estructura está dominada por micro, pequeñas y medianas empresas (MIPYMES), las cuales, a pesar de su dinamismo, operan con una mayor exposición a las ineficiencias operativas y a los vaivenes del mercado. A

diferencia de las grandes cadenas internacionales, estas empresas a menudo carecen de capital para invertir en tecnología y poseen un poder de negociación limitado frente a los proveedores. Al mismo tiempo, el sector ha visto un auge en las tendencias de consumo y eje del crecimiento económico, lo que añade una capa de complejidad logística y genera un volumen de datos de ventas que raramente es analizado de forma estratégica (La Prensa, 2025).

#### 2.1.2.2. LA BRECHA DIGITAL Y OPERATIVA

En sintonía con las tendencias regionales para las MIPYMES documentadas por la CEPAL, el sector restaurantero en Honduras evidencia una notable brecha digital, este sector todavía depende en gran medida de métodos manuales como las hojas de cálculo de Excel, o incluso cuadernos de apuntes, para la gestión de inventarios. Esta dependencia genera problemas recurrentes como errores en el conteo, falta de visibilidad en tiempo real del stock, compras basadas en la intuición más que en datos históricos, y, consecuentemente, niveles elevados de merma y desperdicio. La digitalización a través de sistemas de punto de venta (POS) está en aumento, pero su potencial para una gestión analítica del inventario a menudo no se explota por completo.

La adopción tecnológica se ha concentrado en herramientas de cara al cliente, como el marketing en redes sociales y las plataformas de delivery, mientras que la optimización de operaciones internas, como la gestión de inventarios, permanece subdesarrollada (Cepal, 2024). Se presenta una paradoja donde los negocios generan a diario datos transaccionales de gran valor a través de sus sistemas de punto de venta (POS), pero esta información es tratada como un simple registro contable en lugar de un activo estratégico para la toma de decisiones. Esta brecha se explica a menudo por barreras como el costo percibido de la tecnología y la falta de conocimiento técnico, perpetuando un modelo de gestión reactivo que es cada vez más insostenible frente a las presiones económicas.

#### 2.1.2.3. FACTORES ECONÓMICOS Y LOGÍSTICOS NACIONALES

El entorno operativo para los restaurantes en Honduras está marcado por una serie de factores económicos y logísticos nacionales que elevan el riesgo y la complejidad de la gestión de

inventarios. Económicamente, la rentabilidad se ve constantemente presionada por la inflación de alimentos, un fenómeno cuantificable a través del Índice de Precios al Consumidor que encarece el costo de reposición de insumos (BCH, 2025). A esto se suma la volatilidad del tipo de cambio, que introduce incertidumbre en el costo de los productos importados. Logísticamente, estas presiones se ven agravadas por una cadena de suministro local a menudo inconsistente y por los desafíos inherentes a los procesos de importación, que pueden incluir retrasos aduaneros y costos adicionales (Paez, 2024). Esta confluencia de incertidumbre en los costos y variabilidad en el suministro hace que una gestión de inventario ineficiente no sea solo un desperdicio de recursos, sino una amenaza directa a la sostenibilidad financiera del negocio.

#### 2.1.2.4. ADOPCIÓN DE TECNOLOGÍAS AVANZADAS

La adopción de Inteligencia Artificial y análisis predictivo en el sector gastronómico de Honduras se encuentra en una etapa incipiente, en sintonía con las tendencias regionales para las MIPYMES. La transformación digital se ha enfocado primordialmente en herramientas de cara al cliente, como el marketing en redes sociales y la integración con plataformas de delivery, dejando un vacío significativo en la aplicación de tecnología para la eficiencia de la cadena de suministro interna. En la práctica, los sistemas de punto de venta (POS) se utilizan como registradoras digitales en lugar de fuentes de datos para el análisis predictivo. Esta situación configura una clara brecha de implementación, donde el potencial de la analítica avanzada para mejorar la rentabilidad a través de la gestión de inventarios permanece en gran parte inexplorado (BID, 2025).

#### 2.1.3. ANÁLISIS INTERNO (PERSPECTIVA DE EXCLUSIVE PEOPLE).

El restaurante Exclusive People es una microempresa gastronómica ubicada en San Pedro Sula, Honduras, dedicada a la preparación y venta de asados típicos, con especialidad en carne a la parrilla de origen local. Su propuesta de valor se basa en proporcionar un sabor distintivo en carnes, complementado con un servicio personalizado, lo que lo ha establecido como un punto de referencia para los entusiastas de la carne asada de alta calidad en la ciudad. El establecimiento dispone de un espacio físico que alberga aproximadamente 20 mesas con la capacidad de servir simultáneamente a hasta 90 comensales, complementando su servicio presencial con pedidos para llevar y entregas a domicilio a través de la plataforma de Pedidos Ya.

El menú se compone primordialmente de un estilo de cocina típico costeño, ofreciendo lomo asado, chuleto, pollo y chorizo criollo. Además, proporciona guarniciones tradicionales tales como tajadas, encurtido, chimol, queso, frijoles y tortillas de maíz, consolidando así una propuesta culinaria holística.

En lo que respecta a la logística de suministro, Exclusive People colabora primordialmente con proveedores locales de carne y distribuidores especializados que aseguran frescura y excelencia. Las adquisiciones se llevan a cabo de manera cotidiana, siguiendo un proceso aún manual en el que el responsable de las adquisiciones determina los volúmenes basándose en los promedios históricos de ventas. La recepción de los productos es responsabilidad del personal administrativo y culinario, quienes verifican el peso, la calidad y las condiciones de refrigeración de cada entrega.

En el ámbito de la logística interna, el proceso de distribución de la carne se inicia en la zona de almacenamiento, donde se clasifica y prepara previamente a su traslado al área culinaria. Se ha designado un espacio específico para el corte y distribución, lo cual promueve un control elemental de inventario y garantiza uniformidad en las porciones servidas. El procedimiento de cocción se focaliza en la parrilla de carbón y gas, un componente esencial de la oferta gastronómica del restaurante, que determina tanto la calidad del producto como la cadencia operativa del equipo de cocina. En la actualidad, la gestión de inventario se lleva a cabo a través de registros manuales diarios, lo que restringe la habilidad para prever existencias vacías o un exceso de productos perecederos.

En relación con la logística de distribución, la modalidad predominante es el servicio en sala, en el que el equipo de camareros asume la responsabilidad de trasladar los platos desde la cocina hasta las mesas. Con el fin de garantizar la calidad del producto, se emplean empaques isotérmicos y resistentes a la grasa, asegurando que los alimentos conserven su temperatura y presentación hasta su distribución.

Dentro de los desafíos primordiales, la administración de desechos representa un desafío significativo, dado que los recortes de carne y las guarniciones no utilizadas constituyen un

volumen de merma considerable, lo que incrementa el Costo de Mercancía Vendida (CMV). Esto incluye los costos vinculados a la logística, tales como el transporte de insumos, el consumo energético para la refrigeración y los salarios del personal encargado de la gestión de inventario.

Sin embargo, se presentan oportunidades de optimización que podrían incrementar la eficiencia operativa del restaurante, entre las que se incluyen la implementación de un sistema de administración de inventario respaldado por inteligencia artificial, la diversificación de proveedores locales para garantizar la disponibilidad de insumos esenciales, y la optimización de los procedimientos de adquisición para minimizar mermas y costos logísticos. Estas medidas podrían robustecer la competitividad de Exclusive People en un mercado que se caracteriza por una creciente exigencia.

## **2.2. CONCEPTUALIZACIÓN**

- **Gestión de Inventarios:** La gestión de inventarios es el proceso de planificar, controlar y optimizar las existencias de una empresa para garantizar que siempre haya productos disponibles sin generar excesos innecesarios. Su importancia radica en equilibrar la oferta con la demanda, reducir costos de almacenamiento, evitar pérdidas por obsolescencia y mejorar la eficiencia operativa. Al aplicar estrategias adecuadas y apoyarse en herramientas tecnológicas, las empresas pueden anticiparse a cambios del mercado, optimizar recursos y asegurar un flujo continuo en sus operaciones (Yagüe, 2025).
- **Pronóstico de Demanda:** Es el proceso de estimar la demanda futura de productos o servicios utilizando datos históricos y otros factores relevantes. Un cálculo exacto de la demanda facilita la gestión de existencias, la organización de la capacidad, la solicitud de artículos y la distribución de recursos. Las previsiones certeras aseguran que puedas solicitar los SKU correctos, contar con el inventario adecuado y fijar precios justos para cumplir con las necesidades de los consumidores sin padecer faltantes (Alteryx, 2023). Para un restaurante, un pronóstico preciso permite optimizar la compra de insumos, planificar los horarios del personal de cocina y de servicio, y reducir el desperdicio de alimentos, impactando directamente en la rentabilidad.

- Inteligencia Artificial (IA) y *Machine Learning* (ML): La inteligencia artificial, conocida como IA, es una herramienta que habilita a dispositivos y sistemas para imitar el aprendizaje y la comprensión propia de los seres humanos, así como también la capacidad de resolver problemas, tomar decisiones, ser creativos y actuar de manera independiente (Stryker & Kavlakoglu, 2024). Machine learning es un campo de inteligencia artificial, centrándose en crear algoritmos para ayudar a los sistemas a detectar muestras y probar información sin intervención humana. En lugar de adaptarse a las reglas de programación determinadas, estos modelos proporcionan un conjunto de datos, lo que les permite realizar pronósticos o tomar la decisión correcta cuando procesan información nueva y desconocida (IBM, 2025b).
- Modelo Predictivo (ARIMA, Prophet, Redes Neuronales): Los modelos predictivos se basan en datos históricos para predecir comportamientos futuros, como la demanda, utilizando métodos como ARIMA, Prophet y redes neuronales, que ayudan a prever cambios y optimizar las decisiones de inventario (Mogollón Avaunza, 2024).
- Optimización: La optimización es elegir la mejor opción de entre varias para maximizar resultados o minimizar gastos/costos. En inventarios, significa adaptar los niveles de stock y las políticas de compra a la información para hacer más eficiente la operación y disminuir pérdidas. (Salas-Navarro et al., 2017a).
- Algoritmo: Conjunto finito de pasos lógicos y ordenados para resolver un problema o realizar un cálculo. En la IA, los algoritmos son el corazón del aprendizaje automático y la analítica predictiva. (IBM, 2025).
- Análisis de datos: El proceso de inspeccionar, limpiar, transformar y modelar datos para extraer información útil y apoyar la toma de decisiones estratégicas. (Google Cloud, 2025).
- Cadena de Suministro: Conjunto de procesos para adquirir, producir, almacenar, transportar y entregar productos al cliente final. Su adecuada administración es fundamental para la eficiencia operacional. (Salas-Navarro et al., 2017).
- Demanda: Cantidad de bienes o servicios que los compradores quieren comprar en un

período dado. Su estudio anticipa comportamientos del mercado y planifica la producción (Roque, 2020).

- Indicadores de desempeño (KPI): Métricas cuantitativas para medir la eficacia de los procesos de negocio. En la administración de inventarios, miden rotación, nivel de servicio y costos (Google Cloud, 2025).
- Medición: Proceso para recopilar y analizar datos y medir el rendimiento de los procesos y tomar decisiones informadas (Google Cloud, 2025).
- Modelo Predictivo: Herramienta que aplica métodos estadísticos o de IA para anticipar futuras conductas basándose en datos pasados (Mogollón Avaunza, 2024).
- Planificación de la demanda: "Conjunto de acciones para prever lo que el mercado va a necesitar y poner a su disposición los productos"(Roque, 2020).
- Pronóstico de demanda: "Conjunto de acciones para prever lo que el mercado va a necesitar y poner a su disposición los productos"(Mogollón Avaunza, 2024).
- Rotación de inventario: Indicador que expresa el número de veces que se vende o se consume el inventario en un periodo determinado; es un indicador de la eficiencia en la gestión de stocks (Roque, 2020).
- Series temporales: "Series de datos que se miden en intervalos de tiempo fijos y que revelan patrones que permiten hacer predicciones"(Mogollón Avaunza, 2024).
- Sistema de información: Conjunto de instrumentos tecnológicos que recogen, procesan y distribuyen información para la toma de decisiones en una organización (Google Cloud, 2025).
- Stock de Seguridad: Cantidad extra de inventario que se guarda para evitar faltantes ante

cambios inesperados en la demanda o retrasos en el abasto (Salas-Navarro et al., 2017).

## 2.3.TEORÍAS DE SUSTENTO.

### 2.3.1. BASES TEÓRICAS.

**Lean Management (Gestión Esbelta):** Lean Manufacturing es una filosofía de gestión, derivada del Sistema de Producción de Toyota, cuyo objetivo principal es maximizar el valor para el cliente eliminando sistemáticamente el desperdicio. El enfoque se centra en identificar qué actividades del proceso realmente añaden valor desde la perspectiva del cliente y cuáles son consideradas "Muda" o desperdicio, tales como la sobreproducción, los tiempos de espera o el exceso de inventario. Al implementar principios como la producción basada en la demanda real (pull system) y la búsqueda de la perfección a través de la mejora continua, las organizaciones pueden optimizar sus recursos y agilizar sus operaciones (Salas-Navarro et al., 2017b).

**Teoría de las Restricciones (TOC - *Theory of Constraints*):** Es una filosofía de gestión y metodología de mejora continua, introducida por Eliyahu M. Goldratt. Su premisa fundamental es que todo sistema complejo, ya sea una línea de producción, un restaurante o un proyecto, posee al menos una restricción (también conocida como "cuello de botella") que limita su capacidad para alcanzar su meta, que usualmente es la generación de beneficios (ESIC, 2023).

La TOC propone un cambio de paradigma: en lugar de intentar optimizar cada parte del sistema de manera individual (lo que se conoce como "eficiencias locales"), los esfuerzos deben concentrarse en gestionar y mejorar el rendimiento de la restricción principal. La lógica se basa en la simple pero poderosa analogía de que "una cadena no es más fuerte que su eslabón más débil". Fortalecer cualquier otro eslabón no aumentará la resistencia total de la cadena; solo mejorando el más débil se logra un impacto real en el rendimiento global del sistema.

### 2.3.2. METODOLOGÍAS DESARROLLADAS POR OTROS INVESTIGADORES

#### 2.3.2.1. EL MODELO ARIMA.

En el ámbito de la gestión de inventarios y el pronóstico de demanda, diversos investigadores han implementado metodologías estadísticas y de inteligencia artificial que sirven como sustento teórico a la presente investigación.

El modelo ARIMA (Autoregressive Integrated Moving Average), desarrollado dentro de la literatura de Box & Jenkins (1970) y posteriormente ampliado por George E. P. Box et al. (2015), es una de las metodologías más significativas. Este modelo permite la predicción de series temporales basándose en valores anteriores y errores de predicción, demostrando una notable eficacia en situaciones donde la demanda exhibe tendencias y patrones continuos. Zhang (2025) subraya que, a pesar de la emergencia de técnicas más avanzadas, ARIMA persiste como un paradigma debido a su robustez y facilidad de interpretación, aplicándose con éxito en la proyección de ventas en el sector culinario y minorista.

Una metodología adicional empleada es el suavizamiento exponencial, que asigna mayor relevancia a los datos más recientes con el objetivo de capturar de manera más efectiva la dinámica de corta duración. Hyndman & Athanasopoulos (2021) argumentan que este enfoque es particularmente beneficioso en contextos con datos históricos limitados o con fluctuaciones súbitas en la demanda. La implementación en establecimientos de comida rápida ha evidenciado una mayor precisión en comparación con las estimaciones basadas en la experiencia del gerente, proporcionando así un fundamento objetivo para la planificación de inventarios.

Además, el progreso tecnológico ha facilitado la integración de modelos de aprendizaje automático, como las redes neuronales artificiales (RNA) y el modelo Prophet de Facebook. Estos modelos combinan factores internos (ventas históricas, promociones) y externos (clima, eventos locales) para producir predicciones más sólidas en contextos altamente variables. De acuerdo con Provost & Fawcett (2013), la principal virtud de estos modelos reside en su habilidad para adquirir patrones no lineales y optimizarse de manera constante conforme se adquieren nuevos datos. En investigaciones contemporáneas, Zareinia (2024) corrobora que la implementación de la inteligencia artificial puede disminuir las pérdidas de inventario en más del 20 % en el sector alimentario, superando en precisión a los métodos estadísticos convencionales.

En resumen, la literatura académica evidencia que el modelo ARIMA se ha consolidado como una metodología clásica para la predicción de series temporales, mientras que el suavizamiento exponencial y los modelos de aprendizaje automático representan enfoques alternativos que potencian la exactitud de las estimaciones en escenarios empresariales como el sector gastronómico. Esta confluencia de metodologías posibilita la formulación de modelos híbridos que capitalizan la robustez estadística del ARIMA y la adaptabilidad de la inteligencia artificial para optimizar la administración de inventarios en establecimientos gastronómicos.

#### 2.3.2.2. PREDICCIÓN DE GANANCIAS CON DATOS HISTÓRICOS.

La es de secuencias temporales basándose en registros pasados es sumamente relevante hoy en día. Diversos sectores, tales como finanzas, manufactura, atención médica y meteorología, hacen uso de esto. La evaluación de ingresos mediante información financiera es esencial para cualquier tipo de negocio, tanto en línea como físico. Facilita la comprensión de las ventas, las ganancias y pérdidas materiales, además de permitir la anticipación de valores futuros. Para lograr un análisis eficaz, se han seleccionado enfoques estadísticos: el modelo de Promedio Móvil Integrado Autorregresivo (ARIMA) y el modelo SARIMA (ARIMA Estacional), junto con el enfoque de aprendizaje profundo, la Red Neuronal de Memoria a Largo Plazo (LSTM) para la proyección de series temporales. Se ha transformado en un conjunto de datos estacionario para ARIMA, mientras que no es así para SARIMA y LSTM. Se han desarrollado y empleado modelos ajustados para prever las ganancias en los datos de prueba. Tras lograr precisiones satisfactorias de aproximadamente 93.84% (ARIMA), 94.378% (SARIMA) y 97.01% (LSTM), se han llevado a cabo pronósticos para los próximos cinco años (Sirisha et al., 2022).

#### 2.3.3. INSTRUMENTOS DE INVESTIGACIÓN.

Los investigadores que han aplicado metodologías de pronóstico como ARIMA, suavizamiento exponencial y modelos de machine learning han utilizado principalmente instrumentos cuantitativos basados en registros históricos.

En el caso del modelo ARIMA, los instrumentos más empleados son las bases de datos de ventas diarias, semanales o mensuales obtenidas de sistemas de punto de venta (POS), así como

registros administrativos de inventarios y compras; estos datos permiten ajustar parámetros y validar la precisión de los modelos (George E. P. Box et al., 2015; Zhang, 2025).

Para los métodos de suavizamiento exponencial, se han usado como instrumentos las series cronológicas provenientes de reportes financieros y operativos de empresas, complementadas con indicadores estadísticos de validación como el Error Cuadrático Medio (MSE) y el Porcentaje Absoluto Medio del Error (MAPE), que permiten evaluar la confiabilidad de las predicciones (Hyndman & Athanasopoulos, 2021).

Finalmente, en investigaciones que aplican redes neuronales y Prophet de Facebook, los instrumentos incluyen tanto bases de datos históricas de ventas como variables externas (clima, promociones, eventos sociales), además de métricas de evaluación como RMSE y MAE, que aseguran la objetividad del modelo (Provost & Fawcett, 2013)

En síntesis, los principales instrumentos utilizados han sido los registros históricos de ventas e inventarios, complementados con indicadores estadísticos de error, lo que ha permitido validar y comparar la efectividad de los diferentes enfoques metodológicos en la gestión de inventarios y pronósticos de demanda.

## 2.4. MARCO LEGAL

Aunque el núcleo de la tesis es la gestión empresarial, la operación de un restaurante en Honduras está sujeta a un marco normativo que indirectamente afecta la gestión de inventarios.

- **Normativa Sanitaria y de Inocuidad Alimentaria:** La gestión de inventarios, especialmente de productos perecederos, debe cumplir con las regulaciones establecidas por la Agencia de Regulación Sanitaria (ARSA) de Honduras. Esto incluye normativas sobre la cadena de frío, el almacenamiento adecuado de alimentos, las fechas de caducidad y el manejo de materias primas para prevenir la contaminación. El incumplimiento puede resultar en sanciones y el decomiso de inventario, representando una pérdida directa. Se

recomienda revisar la Norma Técnica Centroamericana (NTCA) sobre buenas prácticas de manufactura y manipulación de alimentos, adoptada en el marco de la integración regional.

- **Código de Trabajo de Honduras:** La administración del restaurante también se encuentra enmarcada en la normativa laboral vigente. El **Código de Trabajo de Honduras (Decreto N.º 189 de 1959 y sus reformas)** regula aspectos fundamentales de la relación laboral en el sector gastronómico, como horarios de trabajo, descansos, pago de horas extraordinarias, condiciones de higiene y seguridad, así como obligaciones patronales en cuanto al suministro de equipo y condiciones adecuadas de trabajo. Si bien estas disposiciones no se relacionan de manera directa con el control del inventario, sí impactan en la operación del restaurante al establecer parámetros legales que condicionan la organización del personal encargado de la recepción, almacenamiento y manipulación de insumos. En consecuencia, su cumplimiento contribuye indirectamente a garantizar un manejo más ordenado y eficiente del inventario, al mismo tiempo que protege los derechos de los trabajadores.

## **CAPÍTULO III. METODOLOGÍA.**

En este segmento se describe el enfoque empleado para cumplir con los objetivos de la investigación y contestar las interrogantes planteadas. Se establecen y se ponen en práctica las variables de estudio, además de tratar aspectos fundamentales como la coherencia en la metodología, el diseño de las variables y la elaboración de hipótesis.

A su vez, se detalla la estrategia, los métodos de investigación, investigación y estructura de procesos para determinar la selección de la muestra y la población. Finalmente, las herramientas y los métodos utilizados se indican con las fuentes de soporte principales y analíticas.

### **3.1. CONGRUENCIA METODOLÓGICA**

La matriz de congruentes metodológicas (MCM) es esencial para varios estudios, ya que promueve estratégicamente la organización y la gestión de proyectos de investigación. Su propósito es establecer un vínculo armonizado entre los elementos esenciales del análisis, lo que garantiza que el enfoque metodológico esté de acuerdo con los objetivos establecidos (George E. P. Box et al., 2015). Por lo tanto, se convierte en un manual estratégico para la gestión de proyectos de investigación, que enfatiza la importancia del diseño metodológico como un pilar central y enfatiza el vínculo entre los elementos más importantes del proyecto. Usando su uso, la planificación es la realización y aprobación del proceso investigado.

#### **3.1.1. MATRIZ METODOLÓGICA**

El propósito de la matriz metodológica es brindar una herramienta visual que refleje la alineación entre los objetivos de la investigación, las preguntas planteadas y las variables de estudio.

A continuación, en la tabla 1 se presenta la matriz metodológica para la investigación sobre la propuesta de optimización del inventario del restaurante Exclusive People mediante pronósticos

de demanda con IA.

**Tabla 1. Matriz de congruencia metodológica.**

<b>Título: PROPUESTA DE OPTIMIZACIÓN DEL INVENTARIO EN RESTAURANTE "EXCLUSIVE PEOPLE" MEDIANTE PRONÓSTICOS DE DEMANDA CON IA.</b>				
Problema	Objetivo General	Objetivos Específicos	Variable Independiente	Variable Dependiente
<p>¿La situación actual del restaurante es el resultado de la falta de eficiencia en su sistema de gestión de inventarios?</p>	<p>Proponer un modelo de pronóstico de demanda basado en inteligencia artificial que permita optimizar la gestión de inventario y reducir las pérdidas económicas en el restaurante de asados hondureño Exclusive People.</p>	<p>Describir la situación actual del sistema de gestión de inventario en el restaurante Exclusive People.</p> <p>Identificar los factores internos y externos que están influyendo de forma negativa y positiva en la gestión del restaurante Exclusive People.</p> <p>Desarrollar una alternativa de solución basada en herramienta de inteligencia artificial para aumentar la eficiencia del sistema de gestión de inventarios del restaurante.</p>	<p>Factores internos del sistema de inventarios</p> <p>Factores externos</p> <p>Factores financieros</p>	<p>Desempeño de la gestión de inventarios.</p>

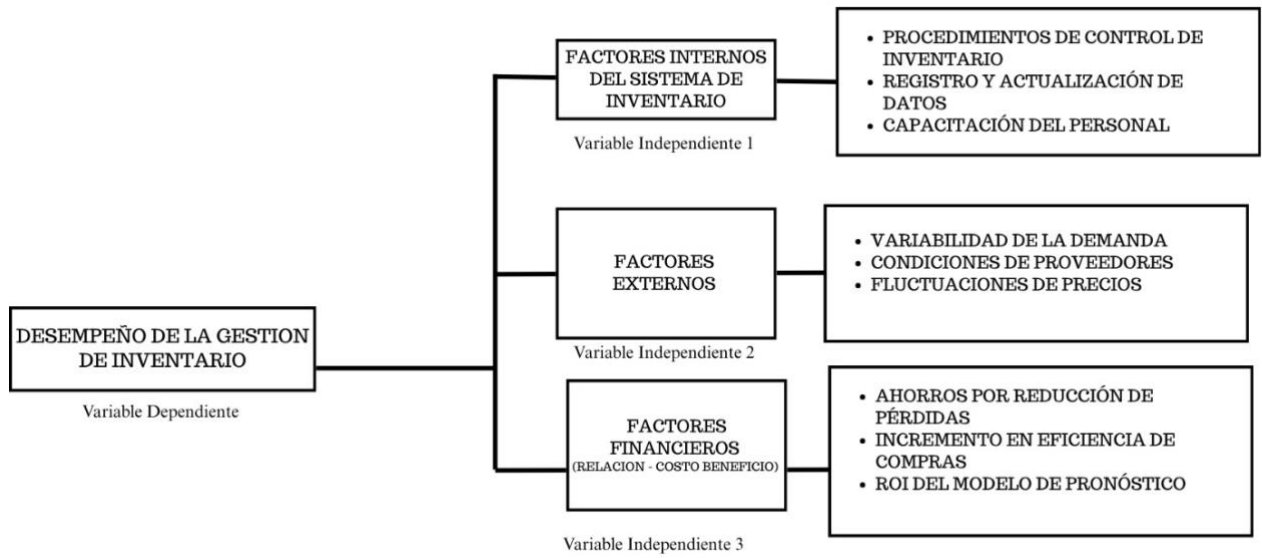
**Título: PROPUESTA DE OPTIMIZACIÓN DEL INVENTARIO EN RESTAURANTE "EXCLUSIVE PEOPLE" MEDIANTE PRONÓSTICOS DE DEMANDA CON IA.**

		<p>Establecer la relación costo-beneficio que podría obtener el restaurante Exclusive People con el nuevo prototipo de IA para mejorar la gestión de inventarios.</p> <p>Elaborar una propuesta para la implementación del nuevo modelo de pronóstico de demanda que permita optimizar la gestión de inventario de Exclusive People.</p>		
--	--	--	--	--

Fuente: (BID, 2025)

**3.1.2. ESQUEMA DE VARIABLES DE ESTUDIO.**

A continuación, se ilustra el esquema de las variables de estudio y en el cual se detalla las jerarquías que estas representan entre sí. (Ver Figura 1).



**Figura 1. Esquema de Variables de Estudio.**

Fuente Elaboración propia.

### 3.1.3. OPERACIONALIZACIÓN DE LAS VARIABLES.

**Tabla 2. Operacionalización de variables.**

Variable	Definición conceptual	Definición operacional	Dimensiones	Indicadores / Ítems
<b>Variable Dependiente: Desempeño de la gestión de inventarios</b>	Grado en que el sistema de inventarios permite reducir costos, minimizar pérdidas, evitar desabastecimientos y optimizar la disponibilidad de insumos (Heizer, Render & Munson, 2020).	Se evaluará mediante KPIs calculados a partir de registros del sistema POS y reportes de inventario del restaurante.	Tasa de rotación	Reporte POS
			Inventario promedio	Registro de compras
			Costo de inventario	Control de mermas
<b>Variable Independiente 1: Factores internos del sistema de inventario</b>	Conjunto de procesos, registros y competencias del personal relacionados con la administración de inventario (Chase, Jacobs & Aquilano, 2009).	Evaluación mediante listas de verificación, auditorías internas y encuestas al personal.	Control de procedimientos	% de cumplimiento
			Actualización de datos	Frecuencia de actualización
			Capacitación de personal	Horas de capacitación
<b>Variable Independiente 2: Factores externos</b>	Elementos fuera del control del restaurante que afectan el suministro y consumo de insumos (Chopra & Meindl, 2016).	Medición de la variabilidad de la demanda y de las condiciones del mercado.	Demanda	Variación de demanda
			Factor de cumplimiento de proveedores	Porcentaje de entrega de producto
			Fluctuación de precios	Precios clave
<b>Variable Independiente 3: Factores financieros (costo-beneficio)</b>	Evaluación económica de la implementación de un sistema de pronóstico de IA en términos de ahorro y retorno de inversión (Horngren, Datar & Rajan, 2014).	Proyección de costos en base datos históricos de inventarios en Exclusive People a través de Machine Learning.	Eficiencia en compras	Reducción de pérdidas en inventario

Fuente Elaboración propia.

### 3.2. ENFOQUE Y MÉTODOS

En este apartado del documento se denota la metodología utilizada en el estudio, así como el alcance y el plan seleccionado. Se discutirá cómo se combinarán estos componentes para ofrecer la perspectiva de análisis. Además, la imagen denota la colocación de los métodos utilizados y los enfoques que muestran la visión de una organización de investigación clara.



**Figura 2. Esquema, Enfoque y métodos.**

Fuente Elaboración propia.

### 3.2.1 ENFOQUE DE LA INVESTIGACIÓN

El enfoque de la investigación del restaurante Exclusive People es mixto (cualitativo-cuantitativo) ya que combina el estudio de datos numéricos con la interpretación de información cualitativa.

Cuantitativo: Se analizan datos previos de ventas, compras y pérdidas para calcular indicadores de manejo de inventario, patrones de consumo y variación de la demanda. Estos datos resultan útiles para enriquecer y evaluar el prototipo de modelo predictivo a través de simulaciones (Heizer et al., 2017).

Cualitativo: Se emplean entrevistas, análisis directo de procesos y estudio documental para entender la situación operativa, las habilidades del personal y los factores que influyen en el proceso de toma de decisiones del restaurante.

Este punto de vista integral garantiza la factibilidad de la propuesta en términos técnicos, operativos y organizacionales, aunque no se implementará físicamente en el restaurante, sino como demostración.

### 3.2.2. ALCANCE

El alcance es descriptivo, correlacional, y propositivo.

Descriptivo: Ya que caracteriza la dirección actual de la gestión de inventario, pérdidas y procesos de compra (Jacobs & Chase, 2018).

Correlacional: Reconoce la relación entre la precisión de los pronósticos y los indicadores de desempeño en el inventario. (Chopra, 2019)

Propositivo: Presenta un prototipo de modelo predictivo de demanda basado en inteligencia artificial, que se demostrara de manera conceptual pero no se implementara operativamente (Provost & Fawcett, 2013).

### 3.2.3. DISEÑO

El diseño es no experimental y transversal No experimental: No se manipulan las variables de forma moderada, se observa la situación real que está ocurriendo.

Transversal: Los datos se recolectan en un único periodo de tiempo para elaborar un diagnóstico y una propuesta de solución.

### 3.2.4. TÉCNICAS

Las técnicas para la recolección de datos tanto cualitativos y cuantitativos, en coherencia con el enfoque mixto del estudio.

Para el estudio cualitativo:

- Entrevistas semiestructuradas dirigidas a gerente, chef y encargado de compras para comprender los procesos actuales y las principales dificultades en la gestión de inventarios.
- Análisis de causa raíz mediante el uso del diagrama de Ishikawa, para identificar los factores que contribuyen a las pérdidas de inventario y quiebres de stock.
- Investigación documental, que incluye la revisión de registros internos, manuales de procedimientos y políticas de compra para contextualizar la problemática.

Para el estudio cuantitativo:

- Encuestas breves aplicadas al personal para medir su punto de vista sobre la facilidad de uso y utilidad del prototipo de pronóstico de demanda.
- Análisis estadísticos de datos históricos utilizando métricas de rotación de inventario, pérdidas y nivel de servicio para alimentar el modelo de pronóstico y evaluar su precisión mediante simulación.

### 3.2.5. INSTRUMENTOS

Para la aplicación de las técnicas que se mencionaron, se utilizaron los siguientes instrumentos:

- Guía de entrevistas, con preguntas abiertas, diseñadas para simplificar el levantamiento de información sobre procesos y problemas operativos (Hernández Sampieri & Fernández-Collado, 2014).
- Cuestionario digital en Google Forms estructurado con escala Likert de 1 a 5, basado en el Modelo de Aceptación Tecnológica (TAM) para medir percepción de facilidad de uso y utilidad.
- Registro de sistema POS y hojas de control de inventario como fuente principal de datos para el análisis cuantitativo.
- Software de análisis de datos

- Excel y Power BI para visualizar los indicadores y la tabulación
- Python (con librerías pandas, scikit-learn y Prophet) para el desarrollo de la simulación del modelo de pronóstico
- Diagrama de Ishikawa utilizado para representar gráficamente las posibles causas de pérdidas de inventario y quiebres de stock.

Estos instrumentos permitieron obtener información confiable para la propuesta de optimización y demostración del prototipo de pronóstico de demanda.

### 3.3. DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN

Según Hernández Sampieri & Fernández-Collado (2014) “El término diseño se refiere al plan o estrategia concebida para obtener la información que se desea con el fin de responder al planteamiento del problema” (p.128).

El diseño de esta investigación es no experimental y transversal en línea con lo planteado por Hernández Sampieri & Fernández-Collado (2014) para estudios que no manipulan variables, sino que observan la realidad tal como ocurre.

**Tabla 3. Actividades de investigación.**

<b>Actividad</b>	<b>Responsable</b>	<b>Tiempo Estimado (días)</b>
Revisión de literatura sobre gestión de inventarios, pronóstico de demanda y uso de IA en restaurantes.	Betsy Rivera/ Lillian Ortega	5
Recolección de datos históricos de ventas, compras y mermas de los últimos 12 meses desde el sistema POS y hojas de control.	Betsy Rivera/ Lillian Ortega	7
Limpieza y organización de datos (depuración de valores atípicos, imputación de faltantes).	Betsy Rivera/ Lillian Ortega	5
Definición de indicadores clave de desempeño (rotación de inventario, pérdidas, nivel de servicio).	Betsy Rivera/ Lillian Ortega	3
Diseño de guía de entrevistas semiestructuradas para gerente, chef y encargado de compras.	Betsy Rivera/ Lillian Ortega	2
Aplicación de entrevistas y observación directa de procesos de recepción y control de inventario.	Betsy Rivera/ Lillian Ortega	4
Diseño y validación de cuestionario de percepción (Google Forms).	Betsy Rivera/ Lillian Ortega	3
Aplicación de encuestas al personal.	Betsy Rivera/ Lillian Ortega	2
Tabulación de resultados de encuestas y entrevistas (Excel)	Betsy Rivera/ Lillian Ortega	5
Desarrollo y entrenamiento del prototipo de pronóstico de demanda (Python, Prophet, ML).	Betsy Rivera/ Lillian Ortega	10
Simulación y validación del modelo (cálculo de error de pronóstico y comparación con método actual).	Betsy Rivera/ Lillian Ortega	5
Elaboración del informe de hallazgos y propuesta final de optimización de inventario.	Betsy Rivera/ Lillian Ortega	7
Revisión de conclusiones y recomendaciones finales.	Betsy Rivera/ Lillian Ortega	3

Fuente: Elaboración propia

### 3.3.1. POBLACIÓN

La población de esta investigación está conformada por los registros operativos y financieros del restaurante correspondientes a los últimos 12 meses (compras, ventas y pérdidas). Asimismo, se incluye al personal directamente involucrado en la gestión de inventarios, integrado por el gerente, el chef principal, el encargado de compras y dos colaboradores de cocina responsables de la recepción de insumos, sumando un total de 5 personas.

### 3.3.2. MUESTRA

Se empleó un muestreo intencional o por conveniencia, tomando:

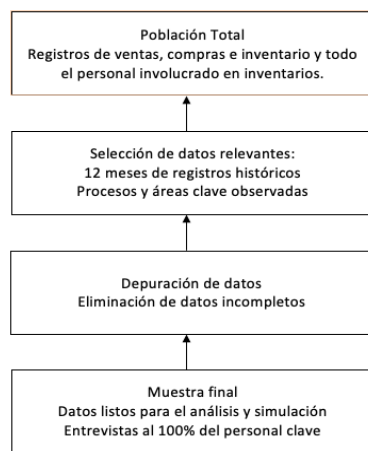
Muestreo de datos históricos de un año para incluir las variaciones estacionales. Se consideraron las ventas compras y pérdidas de un periodo de 12 meses, esta decisión se realizó para incluir sus variaciones estacionales, picos de demanda, lo que aporta una mejor representación del análisis.

Muestreo de entrevistas breves a todo el personal clave. Dado que la población de personal involucrado en la gestión de inventarios del restaurante está conformada únicamente por cinco colaboradores (gerente, chef principal, encargado de compras y los responsables de la recepción de insumos), se optó por trabajar con una muestra censal, es decir, incluir a la totalidad de los sujetos de la población. Esta decisión se justifica por el tamaño reducido del grupo y la relevancia de cada uno de los participantes en los procesos de control y administración de inventarios, lo cual asegura una mayor validez y confiabilidad en la información recolectada (Hernández Sampieri & Fernandez-Collado, 2014).

Criterio de inclusión: solo se tomó en cuenta los registros completos y participantes que están involucrados directamente con la gestión del inventario en el restaurante para asegurar la confiabilidad de los datos recolectados. Este tipo de muestreo es adecuado para estudios de caso, donde se selecciona la información más importante para profundizar en el fenómeno.

### 3.3.3. TÉCNICAS DE MUESTREO UTILIZADO

Dado que esta investigación se aplica a la totalidad de la población del restaurante Exclusive People, se utilizan técnicas no probabilísticas.



**Figura 3. Diagrama de flujo de muestreo.**

Fuente Elaboración propia.

### 3.4. TÉCNICAS, INSTRUMENTOS Y PROCEDIMIENTOS APLICADOS

A continuación, se detallarán las metodologías, herramientas y métodos utilizados en el estudio. Esta parte es de suma importancia para comprender cómo se llevó a cabo la investigación y qué recursos se emplearon para la recolección y el análisis de los datos.

#### 3.4.1. TÉCNICAS

Según Concepto et. al. (2025), las técnicas de investigación son un conjunto de herramientas, métodos e instrumentos utilizados para recopilar información y adquirir conocimiento, aplicadas dentro de un marco teórico en específico.

#### 3.4.1.1. ENTREVISTA

Para la recopilación de datos, se llevó a cabo una entrevista semiestructurada con la gerencia de Exclusive People con el fin de comprender los procesos operativos de control de inventario, identificar los problemas principales y obtener información cualitativa que funcionara de insumo para la propuesta.

#### 3.4.1.2. ENCUESTA

Se realizó y aplicó una encuesta de percepción mediante Google Forms, diseñada con base en el Modelo de Aceptación Tecnológica (TAM) para evaluar la facilidad de uso y utilidad percibida del prototipo de pronóstico de demanda.

#### 3.4.1.3. ANÁLISIS DE PROCESOS

Se utilizó esta técnica con el objetivo de identificar los puntos críticos y débiles en la recepción, almacenamiento y control de insumos, permitiendo establecer oportunidades de optimización y mejora.

#### 3.4.1.4. INVESTIGACIÓN DOCUMENTAL

Se utilizó la técnica de investigación documental con el fin de analizar datos proporcionados por Exclusive People.

- Registros históricos de ventas, compras y pérdidas en los últimos 12 meses.
- Hojas de inventario físico.
- Políticas y procedimientos internos del restaurante.

Esto nos permitió obtener los datos principales para el análisis cuantitativo y comprender la dinámica de la demanda.

#### 3.4.1.5. ANÁLISIS CAUSA RAIZ (DIAGRAMA DE ISHIKAWA)

Se utilizó el diagrama de Ishikawa para identificar las causas que generan las pérdidas en el inventario y quiebres de stock, categorizando los factores en las 4 M. Se identificaron los factores básicos que crean ineficiencia en el restaurante Exclusive People. Este método permitió que la incomodidad se dividiera en grupos especiales, como mediciones, trabajo, material y medio ambiente y aplicar una estrategia de 4 M. Esto muestra una comprensión precisa de los sectores que afectan la eficiencia del inventario. El diagrama es un instrumento visual, usado para sintetizar las causas y efectos de los problemas de inventario detectados durante la fase de análisis de procesos.

### 3.4.2. INSTRUMENTOS

#### 3.4.2.1. CUESTIONARIO

Se elaboró un cuestionario con preguntas cerradas en escala Likert (1-5) para medir la percepción de los empleados sobre la propuesta de implementación de IA permitiendo obtener información cuantitativa y resulte fácil de tabular. (Ver anexo 3)

#### 3.4.2.2. REGISTROS Y DOCUMENTOS INTERNOS

Se utilizaron como fuente los registros del sistema POS, hojas de control de inventario y planillas de compras, los cuales proporcionaron datos sobre consumo, rotación y pérdidas.

#### 3.4.2.3. PYTHON Y PROPHET

Se utilizó Python (con librerías pandas, scikit-learn y Prophet) para el entrenamiento y simulación del modelo de pronóstico de demanda de Exclusive People, evaluando su precisión mediante métricas como MAE y MAPE.

### 3.4.3 PROCEDIMIENTOS

- Entrevistas (Cuestionario): Se desarrolló una guía con interrogantes abiertas y se aplicó una entrevista individual para verificar procesos, obstáculos y expectativas de mejora con el prototipo.

- Encuestas (Google Forms): Se aplicó de forma digital a todo el personal importante, recopilando datos en tiempo real.
- Depuración y análisis de datos: Se organizaron y limpiaron los registros históricos y se ordenaron por SKU y fecha para asegurar honestidad en el análisis.
- Cálculo de indicadores: Se midió rotación de inventario, nivel de servicio y pérdidas porcentuales.
- Desarrollo del modelo: Se entrenaron modelos de pronóstico con datos históricos, simulando escenarios para evaluar precisión.
- Integración de resultados: Se creó un informe con hallazgos y propuesta de implementación, validado conceptualmente pero no aplicando en la operación real.

### 3.5. FUENTES DE INFORMACIÓN

Las fuentes de información utilizadas fueron esenciales para garantizar la solidez de la investigación y se clasificaron en primarias y secundarias.

#### 3.5.1 FUENTES PRIMARIAS

Las fuentes primarias son aquellas que brindan información directamente de la población o muestra en estudio. Para esta investigación se consideraron:

- Entrevistas realizadas al gerente, chef y encargado de compras.
- Encuestas aplicadas a 100% del personal participe en la gestión de inventario.
- Registros históricos de ventas, compras, pérdidas y quiebres de stock.
- Observación directa de procesos críticos.

#### 3.5.2 FUENTES SECUNDARIAS

Las fuentes secundarias son datos que han sido previamente interpretados por terceros, en esta investigación se emplearon:

- Libros de texto de gestión de operaciones y metodologías de la investigación.

- Artículo académicos y casos de estudio sobre el uso de IA para pronóstico de demanda.
- Recursos de bases de datos.
- Sitios web y artículos especializados en la inteligencia artificial con analítica de negocios.

## **CAPÍTULO IV. RESULTADOS Y ANÁLISIS.**

Este capítulo presenta los hallazgos derivados de la implementación de los instrumentos de investigación delineados en el Capítulo III. El objetivo es llevar a cabo un análisis, interpretación y discusión de la información recolectada, con el objetivo de corroborar los objetivos propuestos y proporcionar pruebas para la propuesta de implementación de un modelo de predicción de demanda fundamentado en inteligencia artificial en el restaurante Exclusive People.

Con este propósito, los hallazgos se exponen de manera estructurada, comenzando con los datos recabados a través del cuestionario, seguidos por los registros internos, el análisis a través de Excel y Power BI, las simulaciones en Python utilizando Prophet y, finalmente, el análisis de causas mediante el diagrama de Ishikawa.

### **4.1. RECOLECCIÓN DE DATOS.**

La investigación recolectó datos provenientes de los registros operativos y financieros del restaurante Exclusive People, que abarcan un periodo de 12 meses.

Se incorporaron informes de adquisiciones, ventas y pérdidas, junto con entrevistas semiestructuradas al gerente, chef principal, encargado de compras y personal de cocina responsable de la recepción de insumos alimentarios. Esta metodología facilitó la triangularización de datos cuantitativos y cualitativos, garantizando una mayor validez en los descubrimientos.

La recolección de datos se efectuó en base a las variables que giran en torno al restaurante, así como son los platillos que se ofrecen dentro de la misma, bebidas, los precios de los productos para entrenar el código.

#### 4.1.1. ENTREVISTA

La entrevista llevada a cabo a la gerencia de Exclusive People proporcionó una perspectiva cualitativa valiosa acerca del estado presente de la administración de inventarios, los retos operativos y la percepción organizacional en relación con la integración de la inteligencia artificial. Mediante el examen de las respuestas, se determinó que la principal preocupación reside en la falta de exactitud en el control de inventarios y la complejidad para prever la demanda, factores que originan pérdidas económicas reiteradas y dificultades en la planificación de adquisiciones. Además, se constató que la falta de herramientas tecnológicas apropiadas restringe la habilidad para tomar decisiones estratégicas fundamentadas en datos, lo cual tiene un impacto directo en la eficiencia operativa.

Un elemento significativo detectado es la exigencia de optimizar la utilización de recursos y mejorar la rotación de productos, particularmente en el caso de los insumos perecederos. La dirección admitió que el personal experimenta restricciones en la interpretación de datos históricos y que el proceso de toma de decisiones se fundamenta primordialmente en la experiencia empírica, lo que incrementa el peligro de sobrecompra o desabastecimiento. No obstante, prevalece una perspectiva favorable hacia la implementación de soluciones fundamentadas en inteligencia artificial, considerándolas como instrumentos capaces de incrementar de manera significativa la precisión del pronóstico y minimizar las pérdidas operativas.

Para concluir, los resultados cualitativos corroboran la necesidad tangible y apremiante de modernizar la administración de inventarios a través de la implementación de tecnologías predictivas. La actitud positiva de la dirección hacia estas herramientas consolida la factibilidad del proyecto propuesto y subraya que la implementación de un modelo fundamentado en inteligencia artificial no solo optimizará los procesos internos, sino que también fortalecerá la toma de decisiones estratégicas en Exclusive People.

#### 4.1.2. ENCUESTA.

La implementación de un cuestionario entre los empleados del restaurante Exclusive People se realizó con el propósito de cuantificar su percepción respecto a la administración de inventarios actual y la potencial implementación de herramientas de inteligencia artificial. El instrumento

consistió en 11 preguntas, 10 de ellas con escala Likert de 1 a 5, y fue respondido por un total de 5 participantes. (ver anexo 2)

Del análisis estadístico se determinó que el promedio global en la escala Likert fue de 3.46, lo que sugiere una percepción moderadamente favorable hacia la implementación de inteligencia artificial en la administración de inventarios. Además, el 48% de los participantes en la encuesta expresó concordancia o total concordancia con los elementos propuestos, un 40% se mantuvo neutral y un 12% manifestó desacuerdo.

Los descubrimientos más significativos incluyen los siguientes:

El proceso actual de gestión de inventario es percibido de manera neutral por la mayoría (80% de respuestas neutrales).

- La mayoría de los usuarios percibe el proceso actual de administración de inventario de manera neutral, con un 80% de respuestas neutrales.
- El sistema vigente no se percibe como eficiente en la minimización de pérdidas (60% en desacuerdo).
- Un 80% sostiene que la implementación de un sistema de predicción basado en la inteligencia artificial podría contribuir a la reducción de los inventarios.
- Existe un consenso unánime en que la formación en tecnologías emergentes es imprescindible.
- El 60% de los participantes en la encuesta expresa su disposición para emplear un sistema de Inteligencia Artificial en sus tareas laborales.

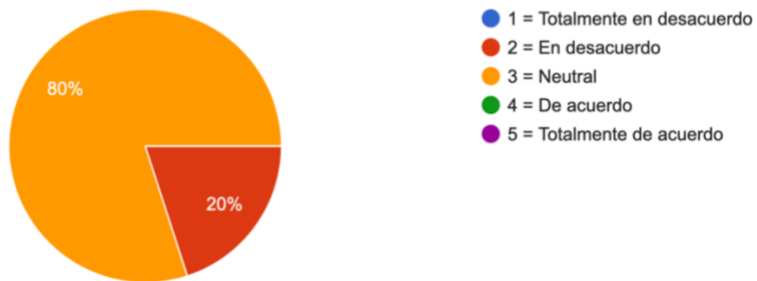
**Tabla 4. Indicadores.**

Indicador	Valor
Media global (escala 1-5)	3.46
% de acuerdo o totalmente de acuerdo	48.0%
% de respuestas neutrales	40.0%

Fuente Elaboración propia.

En conclusión, los hallazgos del cuestionario indican que, a pesar de las deficiencias presentes en el sistema vigente de inventario, los colaboradores valoran positivamente la implementación de soluciones de inteligencia artificial, siempre y cuando se complementen con una formación apropiada y un proceso de adopción gradual.

El proceso actual de gestión de inventario en el restaurante es eficiente  
5 responses



**Figura 4. Eficiencia del proceso de inventario realizado en el restaurante.**

Fuente Elaboración propia.

#### 4.1.3. ANÁLISIS CAUSA RAÍZ (DIAGRAMA ISHIKAWA).



**Figura 5. Diagrama de Ishikawa**

Fuente: Elaboración propia.

La evaluación de los factores que propician ineficiencias en la administración de inventarios del restaurante Exclusive People se condensa a través de un Diagrama de Ishikawa, que facilita la identificación de los elementos primordiales que inciden en el problema desde una perspectiva sistémica. Esta herramienta metodológica clasifica las causas en seis categorías esenciales: métodos, mano de obra, maquinaria, materiales, medio ambiente y medición.

Este análisis pone de manifiesto que las insuficiencias no se derivan de un único factor, sino de la interacción de múltiples componentes que inciden en la planificación, el control y la toma de decisiones estratégicas dentro de la organización.

- **Métodos:**

Se identificó que la falta de protocolos estandarizados para la gestión del inventario y la inexistencia de sistemas de proyección basados en datos históricos contribuyen de manera significativa a la ineficiencia. La planificación de adquisiciones suele llevarse a cabo de manera empírica, carente de indicadores precisos de rotación o consumo, lo cual puede resultar en sobrecompras o ausencia de productos. Adicionalmente, la falta de un

monitoreo sistemático de la demanda restringe la capacidad de respuesta frente a las fluctuaciones del mercado.

- Mano de Obra (Personal):

El capital humano exhibe restricciones en relación con la formación en técnicas de administración de inventario y el empleo de herramientas tecnológicas. La elevada rotación de personal obstaculiza la continuidad de los procesos, mientras que una comunicación insuficiente entre las áreas operativas y administrativas propicia errores en el registro de mercancías. Estas deficiencias tienen un impacto directo en la exactitud de la información empleada en el proceso de toma de decisiones.

- Maquinaria (Tecnología y Herramientas):

La ausencia de software especializado para la administración de inventarios y la utilización limitada de herramientas de análisis o proyección de datos disminuyen considerablemente la eficiencia. Además, los sistemas vigentes carecen de integración con las ventas y el módulo de compras, lo que obstaculiza una perspectiva integral del proceso. La ausencia de registros históricos meticulosos restringe la implementación de modelos predictivos.

- Materiales (Insumos y Productos):

La ausencia de clasificación basada en la rotación o demanda, junto con un almacenamiento inadecuado, propician pérdidas, particularmente en productos de carácter perecedero. Adicionalmente, no se logra un control adecuado sobre el inventario mínimo o el inventario de seguridad, lo que resulta en tanto sobreinventario como en quiebres. Estas deficiencias impactan de manera directa en la rentabilidad y propician el desecho.

- Medio Ambiente (Factores Externos):

Factores exógenos tales como las variaciones estacionales, promociones, feriados o eventos especiales ejercen una influencia significativa en la demanda sin ser contemplados en la planificación. La intensa competencia en el mercado y la insuficiencia de datos sobre el comportamiento del cliente exacerbaban la incertidumbre, obstaculizando la anticipación

y el control de las adquisiciones.

- Medición (Control y Seguimiento):

La ausencia de Indicadores Clave de Rendimiento (KPIs, por sus siglas en inglés) y de informes periódicos de pérdidas o desechos dificulta la evaluación del rendimiento logístico. La falta de retroalimentación sistemática obstaculiza la mejora continua y restringe la formulación de decisiones estratégicas fundamentadas en datos.

#### **4.2.RESULTADOS Y ANÁLISIS DE LAS TÉCNICAS APLICADAS.**

Se lleva a cabo un estudio de los registros de ventas analizando datos previos de ventas para detectar patrones de consumo y tendencias que ayuden a optimizar la administración del inventario y a fortalecer la toma de decisiones. Con la información reunida, se elabora una descripción específica de los requisitos, tanto funcionales como no funcionales, de la aplicación web destinada a la administración de inventarios. Por último, se elabora una documentación precisa de las necesidades del usuario y del sistema.

#### **4.3. ALTERNATIVAS.**

En el marco del proceso de análisis dirigido a la optimización de la administración de inventario y la proyección de demanda en Exclusive People, se propusieron múltiples alternativas basadas en un entendimiento profundo de la información suministrada por la entidad. Esta fase facilitó la evaluación de diversas estrategias técnicas y tácticas que podrían ser implementadas para abordar los principales desafíos identificados en la gestión de recursos y la toma de decisiones operativas.

Inicialmente, se llevó a cabo un proceso meticuloso de recolección y interpretación de datos provenientes de los esquemas principales bi y bsale almacenados en BigQuery. Estos incluyen registros históricos de ventas, disponibilidad de productos, comportamiento de rotación, adquisiciones, promociones y otros factores determinantes. La indagación de estos datos se realizó utilizando instrumentos como Python (utilizando librerías pandas, matplotlib, scikit-learn) y Microsoft Excel, con la finalidad de evaluar su estructura, calidad y formato, así como identificar valores atípicos, datos ausentes o inconsistencias que pudieran influir en el modelado subsecuente.

A lo largo del análisis exploratorio, se identificaron las variables fundamentales que ejercen un impacto directo en la demanda y la gestión de inventarios, entre las que se incluyen:

- Histórico de comportamiento de ventas por producto, categoría y día.
- La disponibilidad de productos y la tasa promedio de rotación.
- Actividades, promociones y fechas de especial relevancia.
- Elementos tanto estacionales como externos.
- Índices de pérdidas atribuibles a la caducidad del inventario o al sobreinventario.

La exploración de estas variables facilitó la generación de un entendimiento profundo acerca de las causas subyacentes de la ineficacia en la administración de inventarios, constituyendo el fundamento para sugerir alternativas factibles que se ajusten a las exigencias operativas de la organización.

Las principales opciones evaluadas incluyen:

- La implementación de un modelo predictivo fundamentado en la inteligencia artificial, empleando algoritmos de series temporales como Prophet, permite una predicción más precisa de la demanda futura y disminuye el riesgo de sobrecompra o desabastecimiento.
- Incorporación de un sistema automatizado de administración de inventarios, vinculado al punto de venta (POS) y al historial de ventas, con el objetivo de adquirir una visibilidad en tiempo real sobre el estado del inventario, las tendencias de consumo y las alertas precoces.
- Elaboración de paneles interactivos en Power BI que habiliten a la administración para supervisar indicadores clave (KPIs) tales como rotación de productos, pérdidas, márgenes de utilidad y eficiencia en adquisiciones.
- Formación del personal operativo y administrativo en la aplicación de instrumentos analíticos y en la interpretación de datos para la formulación de decisiones estratégicas.
- Elaboración de estrategias de adquisición fundamentadas en datos históricos y

proyecciones, otorgando prioridad a productos de alta rotación y minimizando la inversión en productos de demanda reducida.

Estas opciones, propuestas a partir de una comprensión exhaustiva de la información existente, aspiran a metamorfosear el proceso de administración de inventarios desde una perspectiva empírica y reactiva hacia una orientación predictiva, automatizada y estratégica. La instauración de esta estrategia no solo incrementará la exactitud en la planificación de adquisiciones y disminuirá las pérdidas, sino que también optimizará los recursos, elevará la rentabilidad y robustecerá la capacidad de adaptación de la organización a las fluctuaciones del mercado.

#### **4.4. RELACIÓN COSTO BENEFICIO.**

Para garantizar que el proyecto que se está realizando para el restaurante exclusive People una solución competitiva, viable y que genera rentabilidad económica se deben tener en cuenta ciertos aspectos referentes a los costos:

##### **4.4.1. COSTOS DIRECTOS**

Los gastos directos de la inversión son aquellos que están vinculados directamente a la edificación, aplicación y puesta en marcha del software; el análisis del presupuesto se muestra en la tabla.

Los costos fueron detallados bajo la cotización compartido por parte de un proveedor para la implementación del sistema en el restaurante en el se desglosa cada uno de los ítems que se considerar para poder llevar a cabo el proyecto, tal como se refleja en el anexo 8.

**Tabla 5. Costos directos del restaurante.**

<b>Concepto</b>	<b>Descripción</b>	<b>Tiempo</b>	<b>Costo estimado</b>
Costo del desarrollo	Se estima bajo un desarrollo de 40 horas a la semana a razón de L 700.00 por hora para análisis y diseño del sistema.	Mensual	L 28,000.00
Infraestructura tecnológica	Equipos personales y dispositivos informáticos para el análisis, desarrollo y pruebas del software.	Único	L 15,000.00
Capacitación	Formación en tecnologías específicas. En total 23 horas de capacitación a razón de L 800.00 por hora.	Único	L 18,400.00

Fuente Elaboración propia.

#### 4.4.2. COSTOS INDIRECTOS

Los costos indirectos comprenden gastos de gestión o de conservación que no impactan de manera directa en la ejecución del proyecto. Estos se encuentran reflejados en la tabla.

**Tabla 6. Costos indirectos del restaurante.**

<b>Concepto</b>	<b>Descripción</b>	<b>Tiempo</b>	<b>Costo estimado</b>
Servicios públicos	Consumo promedio de energía eléctrica y servicio de datos e internet.	Mensual	L 85,000.00

Fuente Elaboración propia.

La meta de esta unidad es establecer un modelo para reducir los costos innecesarios en el inventario para el restaurante de exclusive People.

**Tabla 7. Beneficios proyectados.**

<b>Descripción</b>	<b>Monto (L)</b>	
Aumento de ganancias	L	195,000.00
<b>Total:</b>	L	195,000.00

Fuente Elaboración propia.

En base a datos recolectados se calcula el ROI el cual se presenta a continuación:

$$ROI = \frac{195000 - 146,400}{195000} \times 100 = 24.92\%$$

Denotando que por cada lempira invertido se estará recibiendo una ganancia de 24.92 lempiras.

$$\text{Periodo de recuperación: } \frac{146400}{195000} = 0.75 \text{ años}$$

**Tabla 8. Presupuesto del sistema.**

<b>Concepto</b>	<b>Costo</b>	
Costo del desarrollo	L	28,000.00
Infraestructura tecnológica	L	15,000.00
Capacitación	L	18,400.00

Fuente Elaboración propia.

## CAPÍTULO V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

### 5.1. CONCLUSIONES.

1. Los participantes en la encuesta consideran que la administración de inventarios y el pronóstico de la demanda son los campos en los que la inteligencia artificial puede ofrecer mayores ventajas. Esta opinión se alinea con las tendencias internacionales, donde la IA ha contribuido a aumentar la eficiencia operativa y a minimizar los residuos. La automatización relacionada con inventarios y la optimización en la exactitud de las proyecciones de demanda son sectores que presentan un considerable retorno de inversión, lo que fortalece la factibilidad de la inteligencia artificial en estos ámbitos.
2. La administración de inventarios reveló que existe variabilidad en la periodicidad de los pedidos, lo que indica que los métodos de reabastecimiento no son uniformes. A pesar de que los encuestados consideran que hay una eficiencia moderada en la administración de inventarios, la inteligencia artificial podría automatizar el proceso de pedidos, aumentando la exactitud y disminuyendo los costos a largo plazo.
3. El estudio de los elementos que afectan la estimación de los gastos de producción pone de manifiesto varios aspectos cruciales que deben ser tenidos en cuenta. Aunque las proyecciones basadas en promedios sencillos son una herramienta común y efectiva, estas técnicas se restringen a información básica y no consideran numerosos factores relevantes que podrían ser determinantes para lograr una previsión más exacta y adecuada. Asimismo, el empleo de datos históricos sin una correcta depuración de la base de datos constituye una restricción significativa.
4. La adopción de un modelo de predicción fundamentado en la inteligencia artificial constituye una opción factible para optimizar la planificación de adquisiciones y la administración de inventarios en Exclusive People. Mediante la incorporación de datos históricos, elementos estacionales y variables externas en el proceso de análisis, el modelo posibilita una mejora significativa en la precisión de las proyecciones de demanda, mitigando pérdidas por sobreinventario y garantizando la disponibilidad de productos en periodos de elevada

demanda.

5. La investigación subrayó la relevancia de robustecer las habilidades tecnológicas y analíticas de la organización en el marco del proceso de transformación digital. La implementación de instrumentos predictivos, la formación del personal en el análisis de datos y la integración de sistemas de información en tiempo real constituyen componentes esenciales que, al ser aplicados de manera conjunta, favorecen una toma de decisiones estratégicas más eficaz y un incremento sostenible en la eficiencia operativa del restaurante.

## **5.2. RECOMENDACIONES.**

1. Sugerimos al restaurante considerar un método progresivo para la integración de la inteligencia artificial, comenzando por mejorar su base tecnológica. Un primer paso sería destinar recursos a programas de manejo de inventario y análisis de datos, lo que allanará el camino para la utilización de inteligencia artificial. Asimismo, es fundamental entrenar a los responsables y decisores en el uso de estas herramientas, lo que facilitará una transición más efectiva hacia soluciones automatizadas.
2. Se recomienda la incorporación de la inteligencia artificial enfocándose en mejorar la calidad del producto y disminuir los plazos de entrega, ambos elementos esenciales para elevar la satisfacción del cliente y potenciar la competitividad en la industria.
3. Incorporar en los modelos de estimación factores adicionales que puedan influir en los gastos de inventario, como el clima, el suministro de recursos y modificaciones en la estrategia de precios de los proveedores.
4. Se sugiere al establecimiento gastronómico implementar un sistema de Indicadores Clave de Rendimiento (KPIs) que facilite un seguimiento constante de la eficiencia del inventario, la rotación de productos, las pérdidas derivadas del desperdicio y la exactitud de las predicciones.

Estos indicadores deben ser evaluados regularmente y incorporados en los informes estratégicos de la dirección, lo que simplificará la toma de decisiones fundamentadas en datos y la valoración del impacto de las herramientas de inteligencia artificial implementadas.

5. Se aconseja implementar un programa de formación continua para el personal operativo y administrativo, centrado en la interpretación de datos, la utilización de instrumentos predictivos y la administración tecnológica del inventario. Este proceso educativo no solo potenciará la aplicación de soluciones tecnológicas, sino que también promoverá una cultura organizacional centrada en la innovación y la mejora continua, asegurando la viabilidad a largo plazo de los resultados obtenidos.

## **CAPÍTULO VI. APLICABILIDAD.**

### **6.1. NOMBRE DE LA PROPUESTA**

“Propuesta de optimización del inventario en restaurante Exclusive People mediante pronósticos de demanda con machine learning”.

### **6.2. JUSTIFICACIÓN DE LA PROPUESTA.**

La ausencia de un control exhaustivo de gastos y la falta de seguimiento de métricas clave pueden resultar en una acumulación de ineficiencias y desperdicios. Es fundamental que las empresas tengan la capacidad de modificar sus procesos de fabricación y manejo de pedidos de forma rápida y eficiente. Sin embargo, numerosas organizaciones todavía se apoyan en enfoques tradicionales y manuales, lo que restringe su habilidad para adaptarse con celeridad a cambios imprevistos. La digitalización y la incorporación de tecnologías avanzadas en la gestión de pedidos de producción representan una posibilidad para mejorar la exactitud en las proyecciones de costos. Las aplicaciones de análisis de datos y los sistemas de planificación de recursos empresariales permiten que las empresas obtengan información en tiempo real, perfeccionen su toma de decisiones y ajusten sus planes de producción de acuerdo con las condiciones del mercado.

Al implementar dicha medida beneficiará en el plan general del restaurante y optimizará los procedimientos internos que se reflejarán en las ventajas del usuario final, es decir, nuestros consumidores. Además, esta iniciativa facilita la adopción de la tecnología en el campo de la producción, especialmente en nuestra industria, que históricamente ha sido manual. Sin embargo, para tomar decisiones efectivas, es importante tener herramientas de análisis de información que permitan a la empresa centrarse en una mayor rentabilidad.

La incorporación de estudios de datos en las operaciones de la compañía proporcionará ventajas medibles en el corto y medio plazo, ya que contribuirá a minimizar la falta de claridad y el margen de error en las proyecciones. Esto facilitará que la empresa organice sus tareas financieras de forma más efectiva, previniendo variaciones drásticas en los costos de venta, los ingresos y optimizando la gestión del inventario existente del restaurante.

### **6.3.ALCANCE DE LA PROPUESTA.**

El alcance de la propuesta para la presente investigación detalla la inclusión de un algoritmo con el fin de analizar datos que ayudará a predecir la demanda del restaurante Exclusive People, haciendo uso de la información histórica de inventarios que tiene el establecimiento. Esta sugerencia propone incorporar este modelo como un componente adicional que se conectará sin esfuerzo con los procedimientos actuales del negocio, facilitando su uso constante y en tiempo real, cuando se necesite hacer elecciones fundamentadas respecto al inventario disponible para cumplir con la demanda del restaurante.

Este esquema de ejecución abarca no solo la recolección y el tratamiento inicial de datos antiguos, sino además un análisis minucioso que permitirá hacer proyecciones exactas sobre los costos venideros. La fase de tratamiento inicial incluirá la depuración, estandarización y organización de la información, lo que es vital para garantizar que los datos sean fidedignos y aptos para el modelado predictivo. Llevar a cabo un modelo predictivo utilizando inteligencia artificial desarrollado en Python para satisfacer la demanda de ventas de carne en el restaurante Exclusive People.

Del mismo modo, el propósito de esta iniciativa implica el desarrollo de un plan de aplicación completo, que no solo se restaura en la tecnología, sino que también tiene en cuenta la capacitación y el ajuste de los procedimientos internos en la industria de la restauración. El uso del análisis de datos ayudará a decisiones estratégicas, aumentará la capacidad de su empresa para adaptarse a los cambios en el mercado y mejorar su actividad.

#### **6.3.1. OBJETIVO GENERAL**

Desarrollar un sistema de evaluación de datos que utilice datos históricos para mejorar el manejo del inventario del restaurante Exclusive People mediante proyecciones de demanda con inteligencia artificial, con el objetivo de perfeccionar la planificación financiera, facilitar decisiones estratégicas y asegurar una administración más efectiva de los recursos del

establecimiento en general.

### 6.3.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

1. Establecer las necesidades y los medios requeridos para llevar a cabo el modelo de predicción, fijando fechas, ámbitos y estándares de rendimiento que garanticen una ejecución eficiente y que coincida con el objetivo de lograr una optimización en el establecimiento.
2. Determinar el tipo de empleado que hará uso del sistema propuesto, creando un plan de formación pertinente, y garantizando que el personal posea las capacidades y destrezas técnicas requeridas para la creación, conservación y mejora constante del sistema a implementar.
3. Detallar los recursos tecnológicos necesarios para llevar a cabo el sistema, abarcando las herramientas para analizar el inventario del restaurante, programas informáticos y sistemas de almacenamiento requeridos para asegurar un ambiente propicio para el desempeño del sistema propuesto con inteligencia artificial para la optimización del inventario.
4. Desarrollar un esquema puntual que incluya cada uno de los pasos requeridos para poner en marcha el sistema, garantizando su creación mediante un algoritmo en Python con visualización en Power Bi, y su correcta integración con los procedimientos internos de la organización.
5. Incorporar un sistema de optimización del inventario del restaurante Exclusive People a través de datos temporales generando predicciones de demanda a través de IA, garantizando su adecuada incorporación a los procedimientos de la compañía y su habilidad para ofrecer pronósticos certeros que mejoren la gestión de decisiones tanto estratégicas como operativas.

### **6.4. DESCRIPCIÓN Y DESARROLLO DE LA PROPUESTA.**

En esta sección se enlistan cada una de las consideraciones tomadas en cuenta para el desarrollo de un sistema de optimización de inventario para el restaurante Exclusive People a través de proyecciones generados con inteligencia artificial.

El proyecto tiene como objetivo utilizar la IA para crear un sistema que pueda estimar con gran exactitud los gastos de producción, facilitando a la compañía mejorar su estrategia financiera y realizar elecciones más fundamentadas. Para ello, se establecerá una estructura sólida que se encargará de los datos generados por los procesos productivos, garantizando su captura, conservación y análisis adecuado.

A través de esta estrategia, se pretende no solo aumentar la exactitud de las predicciones, sino también desarrollar una habilidad interna para el análisis de datos que fomente la elaboración de decisiones estratégicas y refuerce la posición del restaurante en el sector

#### 6.4.1. DESCRIPCIÓN

La propuesta para la presente investigación es implementar un sistema que mejore la gestión del inventario en el restaurante Exclusive People, utilizando pronósticos de demanda generados por inteligencia artificial. Esto tiene como objetivo optimizar la planificación financiera y facilitar una toma de decisiones estratégicas más efectiva mediante estimaciones precisas de los gastos de producción. Para lograrlo, se establecerá una estructura tecnológica que administre la información histórica y operativa de la empresa, además de formar un equipo especializado en análisis de datos, con personal entrenado para desarrollar, actualizar y perfeccionar el modelo predictivo de manera constante.

#### 6.4.2. PLANIFICACIÓN DE IMPLEMENTACIÓN

A continuación, se denota cada una de las consideraciones tomadas en cuenta en la investigación para el desarrollo de una estructura de datos sólida para asegurar la implementación del sistema propuesta dentro de la operación del restaurante Exclusive People para la mejorar el sistema de inventario que actualmente presenta el establecimiento.

Establecimiento de funciones y deberes entre el personal del restaurante: Aclarar las funciones y deberes de cada área que participe en la ejecución del proyecto, abarcando los grupos de producción, tecnología, finanzas y análisis de información. Esto asegurará una cooperación efectiva y la durabilidad a largo plazo del modelo predictivo.

Estructuración de un nuevo personal para el análisis de datos: Establecer y delinear la organización de la nueva área dedicada al análisis de datos, que tendrá la tarea de crear, sustentar y optimizar el modelo de predicción. Este proceso implica elegir a los individuos correctos que cuenten con las habilidades requeridas en ciencia de datos, aprendizaje automático y análisis estadístico.

Creación de un programa de formación: Formular y llevar a cabo un programa de formación completo para los miembros esenciales del equipo en la organización. La meta es garantizar que los trabajadores obtengan las competencias imprescindibles para manejar el modelo predictivo, cubriendo desde la evaluación de datos hasta la comprensión de los resultados, asegurando su involucramiento en la puesta en marcha y mejora constante del sistema.

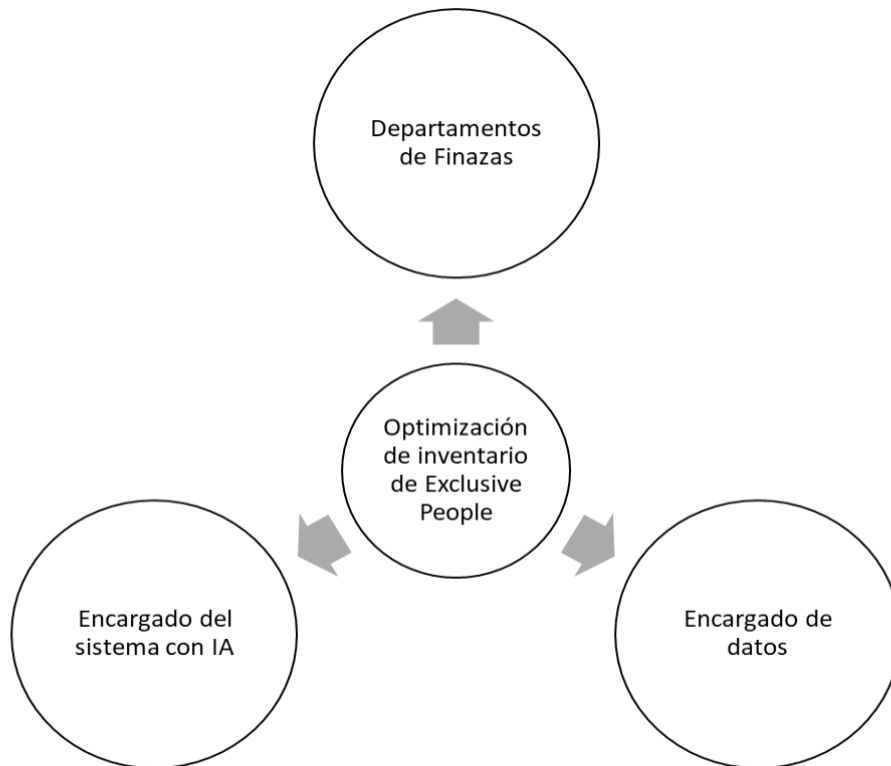
#### 6.4.3. ETAPAS DE INTEGRACIÓN DE SISTEMA

Establecer y preservar la infraestructura técnica necesaria para asegurar que la información se transfiera sin dificultades a los sectores de Finanzas y análisis de datos. Dicha infraestructura debe ser apta para procesar cuantiosos volúmenes de datos y garantizar su accesibilidad en tiempo real o en los períodos acordados, de esta manera favoreciendo la recopilación y el envío de información esencial. Asimismo, el Departamento de Tecnología debe cuidar la seguridad de los datos, asegurando el cumplimiento de las regulaciones actuales sobre privacidad y resguardo de la información.

Cuando la infraestructura esté operativa, el en encargado de interpretación de datos, junto con el Departamento de Finanzas, será responsable de establecer los criterios para el análisis. Primero, se identifican las variables significativas que impactarán la estimación de los costos de producción. El Departamento de Finanzas ofrecerá su conocimiento en el análisis de costos y su comprensión de las variables fundamentales que influyen en la rentabilidad, mientras que el encargado del sistema operativo brindará su experticia en la identificación y evaluación de datos pertinentes.

Estos modelos, que son esenciales para anticipar cómo evolucionarán los costos con el paso del tiempo, necesitarán que la información se transforme en un formato particular que facilite realizar las predicciones de manera lo más exacta posible. Cuando la información esté lista, el área de datos empleará tecnología de inteligencia artificial y métodos estadísticos para elaborar las estimaciones de los costos venideros.

Cuando se hayan recibido las predicciones, se mostrarán a través de Power BI, una aplicación de representación de datos que ayudará a los usuarios a entender y evaluar los resultados de forma eficiente. Los informes y gráficos producidos serán comprensibles y fáciles de acceder, ofreciendo una perspectiva detallada sobre los costos de producción anticipados. Luego, el área de datos coordinará un encuentro con el área de Finanzas para exponer y debatir los resultados conseguidos.



**Figura 11. Esquema de integración de sistema.**

Fuente Elaboración propia.

#### 6.4.4. INTEGRACIÓN DE SISTEMA DE OPTIMIZACIÓN DE INVENTARIO

En la presente etapa, se procede con la implementación del sistema potenciado por IA para la optimización del inventario del restaurante Exclusive People. Se eligieron los métodos más efectivos según las evaluaciones llevadas a cabo, dando prioridad a la integración de modelos SARIMA para identificar patrones a lo largo del tiempo, fluctuaciones y tendencias no lineales en los datos reflejados en la operación del restaurante.

Para asegurar una adecuada inclusión en la dinámica laboral de la organización, el modelo ha sido ajustado en el sistema de análisis de datos, permitiendo que se realicen actualizaciones regulares con la información más actual. Se han implementado procedimientos automáticos para el reentrenamiento del modelo y la producción de pronósticos en tiempo real. Asimismo, se han establecido parámetros de validación para evaluar el rendimiento del modelo y identificar posibles errores en la exactitud de los pronósticos.

#### **Tabla 9. Integración de sistema de optimización de inventario.**

Nº	Etapa del Proceso	Objetivo	Actividad	Responsable	Producto
1	Configuración del entorno y carga de datos.	Garantizar que el entorno tenga las dependencias necesarias y los datos estén preparados.	Instalar y configurar bibliotecas de IA. Identificar y tratar valores atípicos o datos faltantes.	Responsable de datos	Datos limpios y listos para análisis.
2	Entrenamiento del sistema.	Aplicar SARIMA para predecir en inventario del restaurante Exclusive People.	Sleccionar parámetros óptimos. Ajustar hiperparámetros según métricas de desempeño.	Responsable de Sistema	Modelo predictivo calibrado.
3	Prueba y validación del modelo.	Evaluar la precisión y fiabilidad de las predicciones.	Comparar predicciones con datos reales.	Gerente de restaurante	Analista de datos

Fuente Elaboración propia.

## 6.5 INTEGRACIÓN DE SISTEMA DE OPTIMIZACIÓN DE INVENTARIO

**Tabla 10. Medidas de control.**

<b>Etapa del Proceso</b>	<b>Objetivo</b>	<b>Actividad</b>	<b>Responsable</b>	<b>Producto</b>	<b>Envío a:</b>
Monitoreo y actualización del modelo	Asegurar que el modelo se mantenga preciso y actualizado.	Reentrenar el modelo con nuevos datos. Detectar cambios en los patrones de costos.  Ajustar hiperparámetros si la precisión disminuye	Analista de datos / Especialista en modelado	Modelo actualizado y optimizado	Producción
Validación continua del modelo.	Evaluar el desempeño del modelo de forma periódica.	Comparar predicciones con costos reales. Revisar métricas de error y estabilidad del modelo.	Desarrolladores	Informe de desempeño del modelo.	Dirección General y Gerencia
Documentación y capacitación.	Garantizar el uso adecuado del modelo dentro del restaurante.	Capacitar al equipo financiero sobre interpretación de resultados.		Manual de usuario y capacitación del equipo.	Dirección General y Gerencia

Fuente Elaboración propia.

## **6.6 CRONOGRAMA DE IMPLEMENTACIÓN.**

El cronograma de actividades se presenta como un instrumento esencial para la planificación, estructuración y ejecución eficaz del proyecto sugerido. El objetivo es definir, de forma sistemática y secuencial, las responsabilidades requeridas para el desarrollo, puesta en marcha y supervisión del modelo de predicción de demanda fundamentado en inteligencia artificial en el restaurante Exclusive People.

El plan de trabajo ha sido segmentado en dos fases fundamentales. La Fase I - Desarrollo Técnico engloba la recolección y examen de datos, la elaboración del modelo predictivo, la elección e implementación de herramientas tecnológicas, además del desarrollo, capacitación e integración del sistema de inteligencia artificial en los procesos internos de la organización. La Fase II – Implementación y Monitoreo abarca la formación del personal, la ejecución de pruebas piloto, la implementación del sistema en un contexto real y la monitorización a través de informes e indicadores de rendimiento. Esta estructuración promueve un monitoreo eficaz del progreso del proyecto, garantizando que cada fase contribuya al cumplimiento del objetivo principal: optimizar la administración del inventario y minimizar las pérdidas operativas a través de la optimización de la gestión del inventario y la reducción de las pérdidas operativas a través de la optimización de la gestión del inventario.

**Tabla 11. Cronograma de Actividades**

<b>CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES</b> <b>PROPUESTA DE IMPLEMENTACION DE PROYECTO</b> <b>Propuesta de optimización del inventario del restaurante "Exclusive People" mediante pronosticos de demanda con IA.</b>																		
Objetivo General: Proponer un modelo de pronostico de demanda basado en inteligencia artificial que permita optimizar la gestion del inventario y reducir las perdidas economicas en el restaurante de asados hondureño Exclusive People.																		
FASE 1: Desarrollo Técnico																		
AÑO 2025																		
N°	Actividades	Fecha Inicio	Fecha Fin	Duración (días)	Responsable	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Indicador de cumplimiento
1.1	Diagnóstico de procesos y recopilación de datos	1/1/25	28/2/25	59	Gerente de Proyecto	X	X											Informe de diagnóstico y dataset
1.2	Diseño de la estructura de datos y definición del modelo predictivo	1/2/25	31/3/25	59	Gerente de Proyecto		X	X										Esquema de datos estructurado
1.3	Selección e instalación de herramientas tecnológicas (Python, Power BI, bases de datos, servidores)	1/3/25	30/4/25	61	Gerente de Proyecto			X	X									Infraestructura tecnológica instalada
1.4	Desarrollo y entrenamiento del modelo de IA para pronóstico de demanda	1/4/25	30/6/25	91	Gerente de Proyecto				X	X	X							Modelo predictivo funcional
1.5	Integración del sistema con procesos operativos y base de datos interna	1/6/25	31/8/25	91	Gerente de Proyecto					X	X	X						Sistema integrado con operaciones
FASE 2: Implementación y Monitoreo																		
N°	Actividades	Fecha Inicio	Fecha Fin	Duración (días)	Responsable	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Indicador de cumplimiento
2.1	Capacitación del personal en análisis de datos, interpretación de resultados y uso del sistema	1/8/25	30/9/25	61	Gerente de Proyecto							X	X					Personal capacitado
2.2	Pruebas piloto, validación del modelo y ajuste de parámetros	1/9/25	31/10/25	61	Gerente de Proyecto								X	X				Informe de pruebas piloto
2.3	Implementación definitiva del sistema de predicción de demanda en la operación del restaurante	1/10/25	30/11/25	61	Gerente de Proyecto									X	X			Sistema en funcionamiento
2.4	Monitoreo, evaluación de resultados y mejora continua del sistema	1/11/25	31/12/25	61	Gerente de Proyecto										X	X	X	Reportes mensuales y métricas

Fuente: Elaboración propia.

## 6.7. CONCORDANCIA DE SEGMENTOS DE LA TESIS.

**Tabla 12. Concordancia de elementos de la Tesis**

Capítulo I		Capítulo II		Capítulo III		Capítulo V		Capítulo VI	
Título de investigación	Objetivo General	Objetivo Específicos	Teorías/metodologías de sustento	Variables	Población	Técnicas	Conclusiones	Nombre de propuesta	Objetivos Propuesta
PROPUESTA DE OPTIMIZACIÓN DEL INVENTARIO EN RESTAURANTE "EXCLUSIVE PEOPLE" MEDIANTE PRONÓSTICOS DE DEMANDA CON MACHINE LEARNING.	Proponer un modelo de pronóstico de demanda basado en machine learning que permita optimizar la gestión de inventario y reducir las pérdidas económicas en el restaurante de asados hondureño Exclusive People.	Describir la situación actual del sistema de gestión de inventario en el restaurante Exclusive People.	Gestión de inventario	Desempeño del inventario	La población de esta investigación está conformada por los registros operativos y financieros del restaurante correspondientes a los últimos 12 meses (compras, ventas y pérdidas). Asimismo, se incluye al personal directamente involucrado en la gestión de inventarios, integrado por el gerente, el chef principal, el encargado de compras y dos colaboradores de cocina responsables de la recepción de insumos, sumando un total de 5 personas	Análisis de datos a partir de registro históricos de inventario del restaurante Exclusive People.	1. Los participantes en la encuesta consideran que la administración de inventarios y el pronóstico de la demanda son los campos en los que la inteligencia artificial puede ofrecer mayores ventajas. Esta opinión se alinea con las tendencias internacionales, donde la IA ha contribuido a aumentar la eficiencia operativa y a minimizar los residuos. La automatización relacionada con inventarios y la optimización en la exactitud de las proyecciones de demanda son sectores que presentan un considerable retorno de inversión, lo que fortalece la factibilidad de la inteligencia artificial en estos ámbitos.	"Propuesta de optimización del inventario en restaurante Exclusive People mediante pronósticos de demanda con machine learning".	1. Establecer las necesidades y los medios requeridos para llevar a cabo el modelo de predicción, fijando fechas, ámbitos y estándares de rendimiento que garanticen una ejecución eficiente y que coincida con el objetivo de lograr una optimización en el establecimiento.
		Identificar los factores internos y externos que están influyendo de forma negativa y positiva en la gestión del restaurante Exclusive People.	Pronóstico de demanda	Factores internos del inventario del restaurante			2. La administración de inventarios reveló que existe variabilidad en la periodicidad de los pedidos, lo que indica que los métodos de reabastecimiento no son uniformes. A pesar de que los encuestados consideran que hay una eficiencia moderada en la administración de inventarios, la inteligencia artificial podría automatizar el proceso de pedidos, aumentando la exactitud y disminuyendo los costos a largo plazo.		2. Determinar el tipo de empleado que hará uso del sistema propuesto, creando un plan de formación pertinente, y garantizando que el personal posea las capacidades y destrezas técnicas requeridas para la creación, conservación y mejora constante del sistema a implementar.
		Desarrollar una alternativa de solución basada en herramienta de inteligencia artificial para aumentar la eficiencia del sistema de gestión de inventarios del restaurante.	Modelo Predictivo	Gestión de inventario			3. El estudio de los elementos que afectan la estimación de los gastos de producción pone de manifiesto varios aspectos cruciales que deben ser tenidos en cuenta. Aunque las proyecciones basadas en promedios sencillos son una herramienta común y efectiva, estas técnicas se restringen a información básica y no consideran numerosos factores relevantes que podrían ser determinantes para lograr una previsión más exacta y adecuada. Asimismo, el empleo de datos históricos sin una correcta depuración de la base de datos constituye una restricción significativa.		3. Detallar los recursos tecnológicos necesarios para llevar a cabo el sistema, abarcando las herramientas para analizar el inventario del restaurante, programas informáticos y sistemas de almacenamiento requeridos para asegurar un ambiente propicio para el desempeño del sistema propuesto con inteligencia artificial para la optimización del inventario.
		Establecer la relación costo-beneficio que podría obtener el restaurante Exclusive People con el nuevo prototipo de IA para mejorar la gestión de inventarios.	Predicción de ganancias	Gestión de inventario			4. La adopción de un modelo de predicción fundamentado en la inteligencia artificial constituye una opción factible para optimizar la planificación de adquisiciones y la administración de inventarios en Exclusive People. Mediante la incorporación de datos históricos, elementos estacionales y variables externas en el proceso de análisis, el modelo posibilita una mejora significativa en la precisión de las proyecciones de demanda, mitigando pérdidas por sobreinventario y garantizando la disponibilidad de productos en periodos de elevada demanda.		4. Desarrollar un esquema puntual que incluya cada uno de los pasos requeridos para poner en marcha el sistema, garantizando su creación mediante un algoritmo en Python con visualización en Power Bi, y su correcta integración con los procedimientos internos de la organización.
		Elaborar una propuesta para la implementación del nuevo modelo de pronóstico de demanda que permita optimizar la gestión de inventario de Exclusive People	Modelo Predictivo	Factores financieros			La investigación subrayó la relevancia de robustecer las habilidades tecnológicas y analíticas de la organización en el marco del proceso de transformación digital. La implementación de instrumentos predictivos, la formación del personal en el análisis de datos y la integración de sistemas de información en tiempo real constituyen componentes esenciales que, al ser aplicados de manera conjunta, favorecen una toma de decisiones estratégicas más eficaz y un incremento sostenible en la eficiencia operativa del restaurante.		5. Incorporar un sistema de optimización del inventario del restaurante Exclusive People a través de datos temporales generando predicciones de demanda a través de IA, garantizando su adecuada incorporación a los procedimientos de la compañía y su habilidad para ofrecer pronósticos ciertos que mejoren la gestión de decisiones tanto estratégicas como operativas.

Fuente Elaboración propia.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Alteryx. (2023, febrero 14). Previsión de la demanda. *Alteryx*.  
<https://www.alteryx.com/es/glossary/demand-forecasting>
- Arthurs, C. (2025). *The future of food supply chains: Adapting to challenges and sustainability*. Foods Connected. <https://blog.foodsconnected.com/the-future-of-food-supply-chains>
- BCG. (2020, agosto 5). *Competing in the Age of Artificial Intelligence*. BCG Global. <https://www.bcg.com/publications/2017/competing-in-age-artificial-intelligence>
- BCH. (2024). *Estadísticas Macroeconómicas Informes y Publicaciones Sector Real*. <https://www.bch.hn/estadisticas-y-publicaciones-economicas/sector-real/informes-y-publicaciones>
- BCH. (2025). *Gestión de Información Económica Índice de Precios al Consumidor*. <https://www.bch.hn/estadisticas-y-publicaciones-economicas/publicaciones-de-precios/indice-de-precios-al-consumidor>
- BID. (2025, septiembre 10). *BID | Acelerando la Digitalización de las MIPyMEs en América Latina y el Caribe*. <https://www.iadb.org/es/proyecto/RG-T3902>
- Box, G. E. P., & Jenkins, G. M. (1970). *Time Series Analysis: Forecasting and Control*. Holden-Day.
- Cámara de Comercio e Industrias de Cortés* |. (2025). <https://ccichonduras.org/>
- Cejas, R. (2025). Food Waste Reduction AI Technologies in Restaurant Management: An MS-

- TORO Approach. *Processes*, 13(8), 2419. <https://doi.org/10.3390/pr13082419>
- Cepal. (2024). *Una transformación digital real y efectiva puede ayudar a América Latina y el Caribe a superar las trampas que impiden su desarrollo | Comisión Económica para América Latina y el Caribe*. <https://www.cepal.org/es/comunicados/transformacion-digital-real-efectiva-puede-ayudar-america-latina-caribe-superar-trampas>
- Chopra, S. (2019). *Supply chain management: Strategy, planning, and operation* (Seventh edition). Pearson.
- Day, J. (2025). *Restaurant KPIs—Restaurant365*. <https://www.restaurant365.com/>. <https://www.restaurant365.com/blog/restaurant-kpis/>
- Deloitte. (2023). *The future of restaurants: The new normal and beyond*. Deloitte. <https://www.deloitte.com/ce/en/industries/consumer/analysis/future-of-restaurants-study.html>
- Drew. (2025). *Caso Starbucks: El éxito de implementar la personalización digital*. <https://blog.wearedrew.co/caso-de-estudio/caso-starbucks-el-exito-de-implementar-la-personalizacion-digital>
- Enciclopedia Concepto. (2025). *Técnicas de investigación—Qué son, cuáles son y tipos*. Concepto. <https://concepto.de/tecnicas-de-investigacion/>
- ESIC. (2023). *Teoría de las restricciones (TOC): Qué es y ejemplos | ESIC*. <https://www.esic.edu/rethink/business/teoria-de-las-restricciones-que-es-ejemplos-c>
- FAO. (2025). *Índice de precios de los alimentos de la FAO | Organización de las Naciones Unidas*

*para la Alimentación y la Agricultura.* WorldFoodSituation.  
<https://www.fao.org/worldfoodsituation/FoodPricesIndex/es/>

George E. P. Box, Gwilym M. Jenkins, Gregory C. Reinsel, & Greta M. Ljung. (2015). (PDF) Time Series Analysis: Forecasting and Control, 5th Edition. *ResearchGate*.  
<https://doi.org/10.1111/jtsa.12194>

Google Cloud. (2025). *IA vs. aprendizaje automático: ¿En qué se diferencian?* Google Cloud.  
<https://cloud.google.com/learn/artificial-intelligence-vs-machine-learning>

Heizer, J., Render, B., & Munson, C. (2017). *Operations management: Sustainability and supply chain management* (Twelfth edition). Pearson.

Hernández Sampieri, R., & Fernandez-Collado, C. F. (2014a). Concepción o elección del diseño de investigación. En P. Baptista Lucio (Ed.), *Metodología de la investigación* (Sexta edición, p. 128). McGraw-Hill Education.

Hernández Sampieri, R., & Fernandez-Collado, C. F. (2014b). *Metodología de la investigación* (P. Baptista Lucio, Ed.; Sexta edición). McGraw-Hill Education.

Hyndman, R. J., & Athanasopoulos, G. (2021). *Forecasting: Principles and Practice (3rd ed)*.  
<https://otexts.com/fpp3/index.html>

IBM. (2025a). *¿Qué es machine learning?* | IBM. <https://www.ibm.com/mx-es/think/topics/machine-learning>

IBM. (2025b, agosto 18). *What is Machine Learning (ML)?* | IBM.  
<https://www.ibm.com/think/topics/machine-learning>

- IotTable. (2025). *IotTable—Reduce Personal, Gastos e tiempo y aumenta beneficios en Restauración y Hostelería con Tecnología e Innovación*. IotTable-App-Web. <https://www.iotable.com>
- Jacobs, F. R., & Chase, R. B. (2018). *Operations and supply chain management* (Fifteenth edition). McGraw-Hill Education.
- La Prensa. (2025). *Más de 60,000 empleos genera el sector Horeca en San Pedro Sula*. <https://www.laprensa.hn/sanpedro/industria-hoteles-restaurantes-generan-miles-empleos-san-pedro-sula-FJ25977714>
- McKinsey. (2024). *McKinsey Global Supply Chain Leader Survey*. <https://www.mckinsey.com/capabilities/operations/our-insights/supply-chain-risk-survey>
- Mogollón Avaunza, J. P. (2024). *Aprendizaje automático para la predicción de la demanda de atención en urgencias. Revisión sistemática rápida*. <http://hdl.handle.net/10882/13989>
- Morales, R. (2024). Matriz de Congruencia Metodológica como herramienta para gestionar el proceso investigativo. *Transdigital*, 5(9), e337–e337. <https://doi.org/10.56162/transdigital337>
- Nu, Y., Belavina, E., & Girotra, K. (2024). Using Artificial Intelligence To Reduce Food Waste. *SSRN Electronic Journal*. <https://doi.org/10.2139/ssrn.4826777>
- Paez, D. R. (2024, julio 23). *Cómo superar los retos logísticos y comerciales en Centroamérica*. <https://americasmi.com/insights/retos-logisticos-comerciales-centroamerica/>
- Provost, F., & Fawcett, T. (2013). *Data Science for Business*. O'Reilly Online Learning.

<https://www.oreilly.com/library/view/data-science-for/9781449374273/>

Reeves, M., & Lee, K.-F. (2021). *Reimagining the Future of Business and Tech with Kai-Fu Lee*.

BCG Global. <https://www.bcg.com/publications/2021/how-artificial-intelligence-will-reshape-the-future-of-business>

Rocha, L. (2024, febrero 27). *Understanding Lean Manufacturing | KAIZEN Article*.

<https://kaizen.com/insights/understanding-lean-manufacturing-guide/>

Roque, J. R. M. (2020, julio 19). Gestión de inventario. Concepto e indicadores de control.

*gestiopolis*. <https://www.gestiopolis.com/gestion-de-inventario/>

Salas-Navarro, K., Manguel-Mejía, H., Acevedo-Chedid, J., Salas-Navarro, K., Manguel-Mejía, H.,

& Acevedo-Chedid, J. (2017a). Metodología de Gestión de Inventarios para determinar los niveles de integración y colaboración en una cadena de suministro. *Ingeniare. Revista chilena de ingeniería*, 25(2), 326–337. <https://doi.org/10.4067/S0718-33052017000200326>

Salas-Navarro, K., Manguel-Mejía, H., Acevedo-Chedid, J., Salas-Navarro, K., Manguel-Mejía, H.,

& Acevedo-Chedid, J. (2017b). Metodología de Gestión de Inventarios para determinar los niveles de integración y colaboración en una cadena de suministro. *Ingeniare. Revista chilena de ingeniería*, 25(2), 326–337. <https://doi.org/10.4067/S0718-33052017000200326>

Sirisha, U. M., Belavagi, M., & Attigeri, G. (2022). (PDF) *Profit Prediction Using ARIMA,*

*SARIMA and LSTM Models in Time Series Forecasting: A Comparison*. [https://www.researchgate.net/publication/365833612\\_Profit\\_Prediction\\_Using\\_ARIMA\\_](https://www.researchgate.net/publication/365833612_Profit_Prediction_Using_ARIMA_)

## SARIMA\_and\_LSTM\_Models\_in\_Time\_Series\_Forecasting\_A\_Comparison

Stryker, C., & Kavlakoglu, E. (2024, agosto 9). *¿Qué es la inteligencia artificial o IA? | IBM.*

<https://www.ibm.com/mx-es/think/topics/artificial-intelligence>

Tanizaki, T., Hoshino, T., Shimmura, T., & Takenaka, T. (2019). Demand forecasting in restaurants using machine learning and statistical analysis. *Procedia CIRP*, 79, 679–683.

<https://doi.org/10.1016/j.procir.2019.02.042>

Uzialko, A. (2024). *Inventory Management Methods: FIFO vs. LIFO.* Business News Daily.

<https://www.businessnewsdaily.com/5514-fifo-lifo-differences.html>

Yagüe, M. (2025). *¿Qué es la gestión de inventarios y por qué es importante? Slimstock.*

<https://www.slimstock.com/es/blog/que-es-y-por-que-es-importante-la-gestion-de-inventario/>

Zareinia, K. (2024). REDUCING FOOD WASTE THROUGH ADVANCED SUPPLY CHAIN OPTIMIZATION WITH BIG DATA AND AI. *ResearchGate.*

[https://www.researchgate.net/publication/387303702\\_REDUCING\\_FOOD\\_WASTE\\_THROUGH\\_ADVANCED\\_SUPPLY\\_CHAIN\\_OPTIMIZATION\\_WITH\\_BIG\\_DATA\\_AND\\_AI](https://www.researchgate.net/publication/387303702_REDUCING_FOOD_WASTE_THROUGH_ADVANCED_SUPPLY_CHAIN_OPTIMIZATION_WITH_BIG_DATA_AND_AI)

Zhang, P. G. (2025). *Time Series Forecasting Using a Hybrid ARIMA and Neural Network Model.*

[https://www.researchgate.net/publication/222735629\\_Zhang\\_GP\\_Time\\_Series\\_Forecasting\\_Using\\_a\\_Hybrid\\_ARIMA\\_and\\_Neural\\_Network\\_Model\\_Neurocomputing\\_50\\_159-175](https://www.researchgate.net/publication/222735629_Zhang_GP_Time_Series_Forecasting_Using_a_Hybrid_ARIMA_and_Neural_Network_Model_Neurocomputing_50_159-175)

## ANEXOS

### Anexo 1: Formato de Informe de Compras Diario.

INFORME DE COMPRAS					
FECHA: 14/06/2025					
RESPONSABLE DE COMPRA: Fransua Mejía					
Cantidad ▼	Producto/Descripción ▼	Unidad ▼	Precio Unitario (L.) ▼	Subtotal (L.) ▼	Observaciones ▼
120	Lomo	lb	95.00	11,400.00	
10	Chuleta	und	58.00	580.00	
25	Pollos	und (pechuga/ala)	53.00	1,325.00	
20	Chorizo	lb	68.00	1,360.00	
2	Remolacha	mazo	25.00	50.00	
3	Zanahoria	lb	15.00	45.00	
4	Chile Dulce	und	5.00	20.00	
1	Culantro Fino	mazo	10.00	10.00	
1	Jalapeño	lb	8.00	8.00	
10	Repollo	lb	10.00	100.00	
15	Frijoles	lb	23.00	345.00	
6	Queso	lb	70.00	420.00	
2	Manteca	kilo	45.00	90.00	
1	Tomate	caja	280.00	280.00	
1	Cebolla	saco	750.00	750.00	
1	Vinagre	und	85.00	85.00	
1	Consomé	ristra	25.00	25.00	
1	Azúcar	und	45.00	45.00	
1	Aceite	und (37 lbs)	600.00	600.00	
3	Platos	pack	150.00	450.00	
4	Bolsa de llevar	pack	30.00	120.00	
1	Servilletas	pack	70.00	70.00	
4	Cubiertos	pack	15.00	60.00	
2	Bolsa de basura	pack	15.00	30.00	
			<b>TOTAL</b>	<b>18,268</b>	

## Anexo 2: Entrevista a Gerencia (preguntas y respuestas proporcionadas).

### GUÍA DE ENTREVISTA SEMIESTRUCTURADA APLICADA AL PERSONAL CLAVE

**Objetivo** Recopilar información cualitativa sobre el estado actual de la gestión de inventarios, los principales desafíos que enfrentan y su opinión sobre el uso de inteligencia artificial en sus procesos.

- Participantes
- Gerente general
- Chef principal
- Encargado de compras
- Auxiliares de cocina

Preguntas a realizar

#### Entrevista a Gerente General

1. ¿Como es el proceso actual de control y manejo de inventarios en el restaurante?

El proceso se describe como fundamentalmente manual y laborioso. Se lleva a cabo un conteo físico diario de todos los insumos, priorizando las carnes y perecederos. La información se registra a mano en libros de inventario designados, donde se asientan las entradas (compras) y se descuentan las salidas (consumo estimado/ventas). La comparación de existencias contra ventas se realiza al final de la jornada de forma manual usando los tickets de venta y las hojas de inventario. El método de rotación es puramente visual y empírico, intentando mover lo más antiguo primero, aunque sin un control documental estricto (no existe un sistema PEPS formal).

2. ¿Qué dificultades principales afrontan en la administración del inventario?

Las principales dificultades son:

- **Errores de Transcripción y Cálculo:** El registro manual en libros es propenso a errores humanos en el conteo y la digitación de las cantidades.
- **Trazabilidad Lenta y Difícil:** Determinar el consumo exacto, el costo de las porciones o el origen de una merma es un proceso que requiere revisar múltiples páginas de registros, consumiendo mucho tiempo.
- **Falta de Información en Tiempo Real:** El stock real solo se conoce después de realizar el conteo y los cálculos, lo que genera un retraso en la toma de decisiones de compra.

3. ¿Existen procesos documentados para controlar las compras, el suministro o almacenamiento y la reposición?

Sí, existen procesos documentados, aunque su soporte es físico:

- **Compras:** La solicitud de compra se llena en un **formato físico (papel)** basado en el faltante percibido al revisar los libros.

- **Suministro/Almacenamiento:** Contamos con un **manual de recepción** para verificar calidad y peso, y las directrices de almacenamiento (temperatura, ubicación) se siguen visualmente.
  - **Reposición:** Se determina cuando el nivel en el libro (y físicamente) cae por debajo de un punto de reorden **definido por experiencia**, y la orden se escribe en la libreta de pedidos.
4. ¿Cómo se decide hoy en día cuánto comprar?  
La decisión de compra se basa en una estimación subjetiva y el uso de los registros de papel:
- **Nivel de Stock Mínimo:** Se revisa el libro para ver si la existencia está por debajo del umbral de seguridad (2-3 días).
  - **Memoria y Experiencia:** El encargado se basa en la demanda promedio de la semana o mes anterior, recordando cuánta carne y otros insumos se vendieron.
  - **Capacidad de Almacenamiento:** Se tiene en cuenta cuánto espacio queda físicamente en las cámaras o estantes, dado que no hay un cálculo exacto de capacidad sobrante.
5. ¿Cómo influyen los factores externos (clima, promociones, eventos, etc.) en la demanda de productos?  
Los factores externos **influyen fuertemente**, pero su impacto solo se **cuantifica** después del evento.
- **Clima/Eventos:** El equipo gerencial realiza un **ajuste manual e intuitivo** al pedido estándar (ej. +25% de carne si se espera un día de partido de la selección nacional donde la gente sale a comer asados), basándose en la experiencia de eventos similares pasados, ya que no hay un modelo histórico digital para predecir.
  - Esta **estimación manual** es nuestra principal fuente de error en la previsión.
6. ¿Qué tipo de herramientas tecnológicas están usando hoy en día para controlar el inventario?  
Actualmente, las herramientas tecnológicas usadas son:
- **Sistema POS (Punto de Venta):** Para el registro de ventas, lo que nos da el único dato digitalizado (la demanda real).
  - **Calculadora:** Para sumar y restar las cantidades de los libros de inventario.
  - **Teléfono:** Para realizar las llamadas a los proveedores para la orden de compra.
7. ¿Cree que la implementación de un sistema con IA podría mejorar el proceso de compras y planificación?  
**La implementación de un sistema con IA es crítica.** Eliminaría la dependencia de los libros y cálculos manuales, permitiendo que la planificación se base en **datos concretos y modelos matemáticos** en lugar de solo experiencia. Mejoraría la **trazabilidad** y la **eficiencia** en la generación de pedidos.

8. ¿Qué esperaríamos ganar con un modelo de previsión de la demanda?

Esperamos ganar:

- **Precisión en la Compra:** El modelo de IA nos diría **exactamente** cuánto comprar, evitando el stock-out o el exceso basado en estimaciones manuales.
- **Ahorro de Costos Operacionales:** Reducción de las horas dedicadas al conteo, registro y cálculo manual de los libros.
- **Rotación Optimizada:** Aunque no sea PEPS de entrada, la previsión reduce el inventario total, minimizando el riesgo de que el producto envejezca.

9. ¿Qué obstáculos podrían encontrar al poner en marcha una nueva herramienta tecnológica?

Los mayores obstáculos en nuestro entorno actual serán:


- **Digitalización Inicial:** El mayor desafío es la **migración de la información histórica** (actualmente en libros) al nuevo sistema, y la **captura de inventario inicial**, dado que el conteo debe ser perfecto para poder iniciar con números reales que nos permitan tomar decisiones inteligentes a favor de la rentabilidad del negocio.
- **Resistencia Cultural:** La dependencia del personal a los métodos manuales y la desconfianza hacia los resultados generados por el software.
- **Conectividad:** Asegurar que las áreas de stock puedan interactuar con el software (ej. terminales de entrada de datos) para eliminar el uso de libros.

10. ¿Qué tipo de formación cree que necesita el personal para adoptar nuevas tecnologías?

La formación debe ser **intensiva y muy práctica:**

- **Alfabetización Digital:** Capacitación sobre la importancia de la **calidad del dato** y cómo ingresar la información correctamente en la terminal o app.
- **Entrenamiento en Procesos Digitales:** Práctica con escenarios reales sobre la recepción, el check-out y el conteo cíclico dentro del sistema, abandonando completamente la pluma y el papel.
- **Supervisión Continua:** Monitoreo y mentoreo en las primeras semanas para asegurar la adopción consistente de los nuevos flujos de trabajo.

### Anexo 3: Encuesta en escala Likert aplicada al personal del restaurante Exclusive People.



#### Encuesta aplicada al personal del restaurante *Exclusive People*

Con el objetivo de conocer la percepción del personal sobre la facilidad de uso, utilidad y relevancia de un sistema de pronóstico de demanda basado en inteligencia artificial, así como identificar las principales dificultades en el manejo actual del inventario.

betsyandrea11@gmail.com [Switch account](#)

Not shared

\* Indicates required question

El proceso actual de gestión de inventario en el restaurante es eficiente. \*

- 1 = Totalmente en desacuerdo
- 2 = En desacuerdo
- 3 = Neutral
- 4 = De acuerdo
- 5 = Totalmente de acuerdo

Considero que el sistema actual de control de inventario permite minimizar pérdidas. \*

- 1 = Totalmente en desacuerdo
- 2 = En desacuerdo
- 3 = Neutral
- 4 = De acuerdo
- 5 = Totalmente de acuerdo

Las herramientas tecnológicas actuales facilitan el manejo del inventario. \*

- 1 = Totalmente en desacuerdo
- 2 = En desacuerdo
- 3 = Neutral
- 4 = De acuerdo
- 5 = Totalmente de acuerdo

El uso de inteligencia artificial mejoraría la precisión en la planificación del inventario. \*

- 1 = Totalmente en desacuerdo
- 2 = En desacuerdo
- 3 = Neutral
- 4 = De acuerdo
- 5 = Totalmente de acuerdo

Un sistema de pronóstico de demanda reduciría los quiebres de stock en días de alta demanda \*

- 1 = Totalmente en desacuerdo
- 2 = En desacuerdo
- 3 = Neutral
- 4 = De acuerdo
- 5 = Totalmente de acuerdo

La implementación de un modelo de IA reduciría el desperdicio de productos perecederos. \*

- 1 = Totalmente en desacuerdo
- 2 = En desacuerdo
- 3 = Neutral
- 4 = De acuerdo
- 5 = Totalmente de acuerdo

Considero que sería fácil aprender a usar una nueva herramienta tecnológica. \*

- 1 = Totalmente en desacuerdo
- 2 = En desacuerdo
- 3 = Neutral
- 4 = De acuerdo
- 5 = Totalmente de acuerdo

El uso de herramientas de IA ayudaría a mejorar la toma de decisiones en compras. \*

- 1= Totalmente en desacuerdo
- 2 = En desacuerdo
- 3 = Neutral
- 4 = De acuerdo
- 5 = Totalmente de acuerdo

La capacitación sobre nuevas tecnologías es necesaria para mejorar la eficiencia del equipo. \*

- 1= Totalmente en desacuerdo
- 2 = En desacuerdo
- 3 = Neutral
- 4 = De acuerdo
- 5 = Totalmente de acuerdo

Estoy dispuesto(a) a utilizar un sistema basado en IA para apoyar mi trabajo. \*

- 1= Totalmente en desacuerdo
- 2 = En desacuerdo
- 3 = Neutral
- 4 = De acuerdo
- 5 = Totalmente de acuerdo

**Submit**

[Clear form](#)

This content is neither created nor endorsed by Google. - [Contact form owner](#) - [Terms of Service](#) - [Privacy Policy](#)

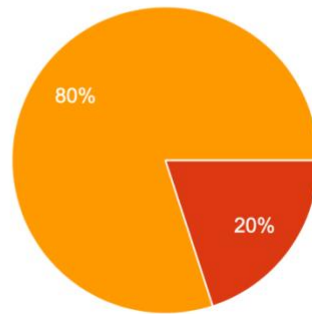
Does this form look suspicious? [Report](#)

Google Forms

## Anexo 4: Tabulación de datos de la encuesta

El proceso actual de gestión de inventario en el restaurante es eficiente

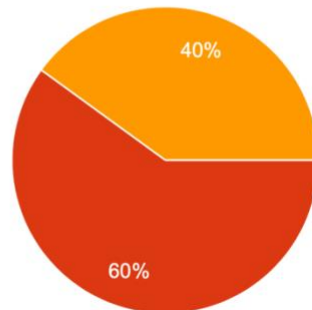
5 responses



- 1 = Totalmente en desacuerdo
- 2 = En desacuerdo
- 3 = Neutral
- 4 = De acuerdo
- 5 = Totalmente de acuerdo

Considero que el sistema actual de control de inventario permite minimizar pérdidas.

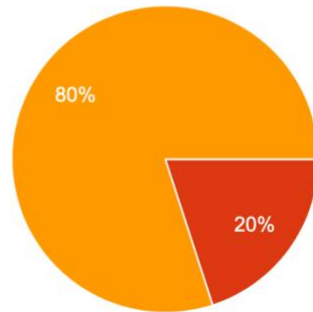
5 responses



- 1 = Totalmente en desacuerdo
- 2 = En desacuerdo
- 3 = Neutral
- 4 = De acuerdo
- 5 = Totalmente de acuerdo

Las herramientas tecnológicas actuales facilitan el manejo del inventario.

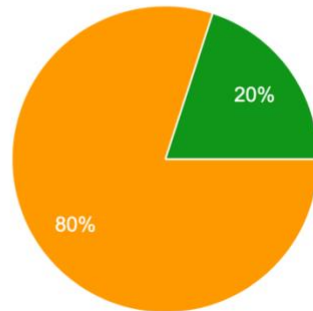
5 responses



- 1 = Totalmente en desacuerdo
- 2 = En desacuerdo
- 3 = Neutral
- 4 = De acuerdo
- 5 = Totalmente de acuerdo

El uso de inteligencia artificial mejoraría la precisión en la planificación del inventario.

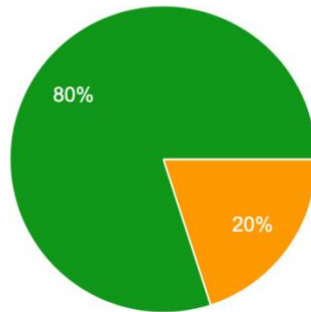
5 responses



- 1 = Totalmente en desacuerdo
- 2 = En desacuerdo
- 3 = Neutral
- 4 = De acuerdo
- 5 = Totalmente de acuerdo

Un sistema de pronóstico de demanda reduciría los quiebres de stock en días de alta demanda

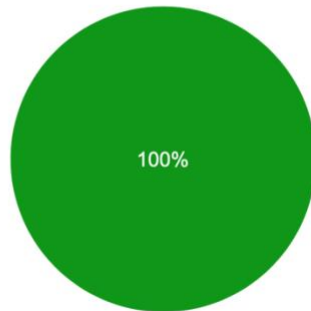
5 responses



- 1 = Totalmente en desacuerdo
- 2 = En desacuerdo
- 3 = Neutral
- 4 = De acuerdo
- 5 = Totalmente de acuerdo

La implementación de un modelo de IA reduciría el desperdicio de productos perecederos.

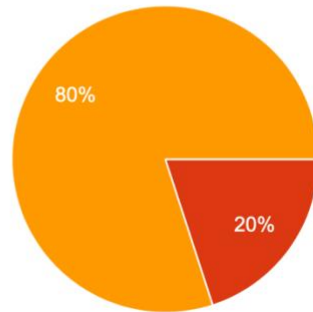
5 responses



- 1 = Totalmente en desacuerdo
- 2 = En desacuerdo
- 3 = Neutral
- 4 = De acuerdo
- 5 = Totalmente de acuerdo

Considero que sería fácil aprender a usar una nueva herramienta tecnológica.

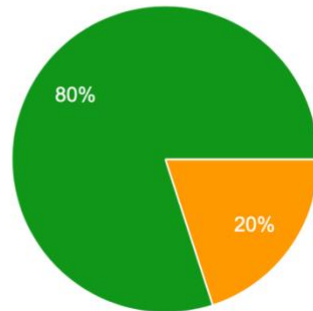
5 responses



- 1 = Totalmente en desacuerdo
- 2 = En desacuerdo
- 3 = Neutral
- 4 = De acuerdo
- 5 = Totalmente de acuerdo

El uso de herramientas de IA ayudaría a mejorar la toma de decisiones en compras.

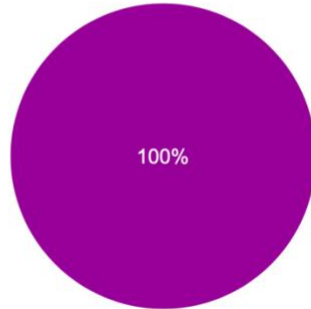
5 responses



- 1 = Totalmente en desacuerdo
- 2 = En desacuerdo
- 3 = Neutral
- 4 = De acuerdo
- 5 = Totalmente de acuerdo

La capacitación sobre nuevas tecnologías es necesaria para mejorar la eficiencia del equipo.

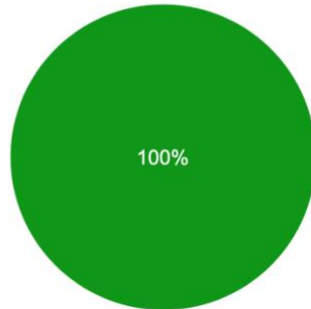
5 responses



- 1= Totalmente en desacuerdo
- 2 = En desacuerdo
- 3 = Neutral
- 4 = De acuerdo
- 5 = Totalmente de acuerdo

Estoy dispuesto(a) a utilizar un sistema basado en IA para apoyar mi trabajo.

5 responses



- 1= Totalmente en desacuerdo
- 2 = En desacuerdo
- 3 = Neutral
- 4 = De acuerdo
- 5 = Totalmente de acuerdo

## Anexo 5: Carta de Compromiso asesoría temática



### Carta de compromiso para asesoría temática

Señores Facultad de Postgrado UNITEC.

Por este medio yo Carlos Roberto Amador Alvarenga

Identidad No. 1804197700915, Licenciado en Ingeniería en Sistemas Con Maestría en Tecnologías de la información

Con Doctorado en "Business in Artificial Intelligence"

Hago constar que asumo la responsabilidad de asesorar el trabajo de Tesis de Maestría denominado PROPUESTA DE OPTIMIZACION DEL INVENTARIO EN RESTAURANTE "EXCLUSIVE PEOPLE" MEDIANTE PRONOSTICOS DE DEMANDA CON IA.

A ser desarrollado por el (los) estudiante(s):

Betsy Anndrea Rivera Hernandez

Lilian Esther Ortega Rivera

Para lo cual me comprometo a realizar de manera oportuna las revisiones y facilitar las observaciones que considere pertinentes a fin de que se logre finalizar el trabajo de tesis en el plazo establecido por la Facultad de Postgrado.

Nombre Carlos Roberto Amador Alvarenga

Número de teléfono/correo electrónico: +5049982-6797 / carlos.amador@unitec.edu

Firma: \_\_\_\_\_

## Anexo 7: Desarrollo de algoritmo

```
def entrenar_modelo(df, features, target='demanda'):
    df = df.copy()
    df['platillo_id'] = df['platillo'].astype('category').cat.codes
    x = df[features + ['platillo_id']]
    y = df[target]
    X_train, X_test, y_train, y_test = train_test_split(x, y, test_size=0.2, shuffle=False)
    train_data = lgb.Dataset(X_train, label=y_train)
    valid_data = lgb.Dataset(X_test, label=y_test, reference=train_data)
    params = {'objective': 'poisson', 'metric': 'rmse', 'learning_rate': 0.05, 'num_leaves': 31}
    model = lgb.train(params, train_data, valid_sets=[valid_data], early_stopping_rounds=30, num_boost_round=100)
    y_pred = model.predict(X_test)
    print("RMSE:", np.sqrt(mean_squared_error(y_test, y_pred)))
    return model
```

Fuente Elaboración propia.

De acuerdo, al producto con el que se encuentra en el inventario en el código genera la predicción para poder suplir la demanda y no quedar sin el suministro de alimentos en inventario.

```
def calcular_stock_seguridad(hist_demand, lead_time=7, service=0.95):
    mu = np.mean(hist_demand)
    sigma = np.std(hist_demand)
    z = norm.ppf(service)
    ss = z * sigma * np.sqrt(lead_time)
    rop = mu * lead_time + ss
    return int(ss), int(rop)
```

Fuente Elaboración propia.


```

for i, platillo in enumerate(nombres_platillos[:n_platillos]):
    base = 20 + 10*i
    tendencia = np.linspace(0, 15, len(idx)) * (0.3 + 0.1*i)
    semana = 5 * np.sin(2 * np.pi * idx.dayofweek / 7)
    temporada = 10 * np.sin(2 * np.pi * idx.dayofyear / 365.25)
    ruido = np.random.normal(0, 3+i, len(idx))
    promo = (np.random.rand(len(idx)) < 0.1).astype(int)
    evento = (np.random.rand(len(idx)) < 0.03).astype(int)
    efecto = promo * (5+i) + evento * (10+i)
    demanda = np.maximum(0, base + tendencia + semana + temporada + efecto + ruido)
    df = pd.DataFrame({
        'fecha': idx,
        'platillo': platillo,
        'demanda': np.round(demanda).astype(int),
        'promo': promo,
        'evento': evento
    })
    rows.append(df)
return pd.concat(rows).reset_index(drop=True)

```


Fuente Elaboración propia.

## Anexo 8: Cotización implementación de sistema.



**COYSOSA**  
EXPERTOS EN AHORRO DE ENERGÍA

COTIZACIÓN N.º CA-00014112



Cotizado a: **Betsy Rivera**

Atención:

Validez de la Oferta:

Condiciones de Pago:

Fecha: 02/10/2025

Dirección:

Contacto:


Email:

CODIGO	ARTICULOS/SERVICIOS	CANTIDAD	COSTO UNITARIO	TOTAL
1	Desarrollo de sistema a traves de inteligencia artificial para mejoramiento de sistema de inventario.	1	L 28,000.00	L 28,000.00
2	Suministro de infraestructura de sistema	1	L 15,000.00	L 15,000.00
3	Capacitación a personal, se considera 23 horas de capacitación a personal de restaurante para impementación del sistema.	1	L 18,400.00	L 18,400.00
				Sub Total L 61,400.00
				15 % ISV L 9,210.00
				Total L 70,610.00

**Ing. Josías Castillo**  
Cotizado Por:  
Firma y Sello

\_\_\_\_\_

Acceptada Por:  
Firma y Sello



Centro Comercial Plaza San Pedro, Col. Centro A. Oeste, Blvd Fuerzas Armadas Local L-6,  
Tel: (504) 2227-0668; Móvil: (504) 3175-1584