

**UNIVERSIDAD CATÓLICA SANTO TORIBIO DE MOGROVEJO**  
**FACULTAD DE INGENIERÍA**  
**ESCUELA DE INGENIERÍA DE SISTEMAS Y COMPUTACIÓN**



**Sistema web basado en el modelo ABC, para el control de inventarios en la  
empresa Negocios Prieto Company S.A.C.**

**TESIS PARA OPTAR EL TÍTULO DE  
INGENIERO DE SISTEMAS Y COMPUTACIÓN**

**AUTOR**

**Jhon Wayler Lima Camizan**

**ASESOR**

**Edwar Glorimer Lujan Segura**

<https://orcid.org/0000-0003-0663-4189>

**Chiclayo, 2024**

**Sistema web basado en el modelo ABC, para el control de inventarios  
en la empresa Negocios Prieto Company S.A.C.**

PRESENTADA POR  
**Jhon Wayler Lima Camizan**

A la Facultad de Ingeniería de la  
Universidad Católica Santo Toribio de Mogrovejo  
para optar el título de

**INGENIERO DE SISTEMAS Y COMPUTACIÓN**

APROBADA POR

Luis Augusto Zuñe Bispo  
PRESIDENTE

Juan Antonio Torres Benavides  
SECRETARIO

Edwar Glorimer Lujan Segura  
VOCAL

## **Dedicatoria**

A mis padres,

Esta tesis es el resultado de un sueño que ustedes me ayudaron a cumplir durante este proceso.

Gracias por su amor, su paciencia y su comprensión en cada momento de este desafío. Agradezco por brindarme la oportunidad de estudiar, de guiarme con sus consejos y por animarme con sus palabras.

Ustedes son mi mayor bendición y mi razón de ser. Los amo con todo mi corazón y les dedico este logro.

Su hijo que los valora mucho,

Jhon Wayler Lima Camizan

## **AGRADECIMIENTOS**

En primer lugar, a Dios por la salud, la guía y sabiduría en este trayecto de mi vida y poder realizar esta investigación.

A mis familiares que siempre estuvieron dándome aliento en todo momento, a la empresa Prieto Company por brindarme la oportunidad de desarrollar el proyecto y estar siempre dispuesta a resolver mis dudas.

Y no es por menos, a los docentes Karla Reyes, Jury Aquino, Marlon Vílchez, Juan Torres, Luis Zuñe, y especialmente a mi asesor Edwar Lujan, por su corrección, consejos y orientación durante todo el proceso. Mil gracias de por vida.

## Informe Final Tesis II

---

### INFORME DE ORIGINALIDAD

---

<b>18%</b>	<b>17%</b>	<b>7%</b>	<b>11%</b>
INDICE DE SIMILITUD	FUENTES DE INTERNET	PUBLICACIONES	TRABAJOS DEL ESTUDIANTE

---

### FUENTES PRIMARIAS

---

<b>1</b>	<b>hdl.handle.net</b> Fuente de Internet	<b>3%</b>
<b>2</b>	<b>repositorio.ucv.edu.pe</b> Fuente de Internet	<b>1%</b>
<b>3</b>	<b>tesis.usat.edu.pe</b> Fuente de Internet	<b>1%</b>
<b>4</b>	<b>www.comtel.pe</b> Fuente de Internet	<b>1%</b>
<b>5</b>	<b>www.researchgate.net</b> Fuente de Internet	<b>1%</b>
<b>6</b>	<b>revistas.udistrital.edu.co</b> Fuente de Internet	<b>1%</b>
<b>7</b>	<b>Submitted to Universidad San Francisco de Quito</b> Trabajo del estudiante	<b>&lt;1%</b>
<b>8</b>	<b>repositorio.urp.edu.pe</b> Fuente de Internet	<b>&lt;1%</b>
<b>9</b>	<b>repositorio.uta.edu.ec</b> Fuente de Internet	

## Índice

Resumen.....	9
Abstract.....	10
Introducción .....	11
Revisión de la literatura .....	15
Antecedentes internacionales.....	15
Antecedentes nacionales.....	17
Antecedentes locales .....	17
Bases teóricas .....	18
Materiales y métodos .....	23
Tipo y nivel de investigación.....	23
Diseño de investigación.....	24
Población .....	24
Muestras .....	24
Métodos de investigación .....	25
Técnicas de recolección de información .....	26
Procedimientos .....	27
Matriz de consistencia .....	29
Cuadro de indicadores .....	30
Resultados y discusión.....	32
En base de a la metodología utilizada .....	32
Fase de inicio .....	32
Fase de planeación y estimación.....	35
Fase de implementación o desarrollo.....	38
Fase de lanzamiento (Pruebas).....	53
En base a los objetivos de investigación .....	59
Objetivo 01 .....	59

Objetivo 02 .....	60
Objetivo 03 .....	61
Objetivo 04 .....	62
Discusión .....	64
Conclusiones .....	78
Recomendaciones.....	79
Referencias.....	80
Anexos .....	86

## Lista de tablas

TABLA I .....	21
TABLA II .....	23
TABLA III .....	26
TABLA IV .....	27
TABLA V .....	29
TABLA VI .....	30
TABLA VII .....	34
TABLA VIII .....	34
TABLA IX .....	35
TABLA X .....	35
TABLA XI .....	35
TABLA XII .....	36
TABLA XIII .....	36
TABLA XIV .....	36
TABLA XV .....	37
TABLA XVI .....	37
TABLA XVII .....	37
TABLA XVIII .....	52
TABLA XIX .....	53
TABLA XX .....	57
TABLA XXI .....	58
TABLA XXII .....	58
TABLA XXIII .....	62
TABLA XXIV .....	63
TABLA XXV .....	66
TABLA XXVI .....	68
TABLA XXVII .....	69
TABLA XXVIII .....	73
TABLA XXIX .....	74

## Lista de figuras

FIG. 1 PROCESO ÁGIL SCRUM [28] -----	22
FIG. 2 ARQUITECTURA DEL SISTEMA WEB -----	33
FIG. 3. INTERFAZ DE INICIO DE SESIÓN -----	38
FIG. 4. PANEL PRINCIPAL DEL SISTEMA WEB -----	39
FIG. 5. FORMULARIO DE COMPRA DE PRODUCTOS-----	40
FIG. 6. PESTAÑA DE LISTA DE COMPRAS -----	41
FIG. 7. LISTA DE LOS PROVEEDORES REGISTRADOS-----	41
FIG. 8. FORMULARIO DE REGISTRO DE PROVEEDOR -----	42
FIG. 9. FORMULARIO DE EDICIÓN DE PROVEEDOR -----	42
FIG. 10. CONDICIÓN DE ELIMINAR -----	43
FIG. 11. FORMULARIO PARA REGISTRAR UNA VENTA -----	44
FIG. 12. LISTADO DE VENTAS REALIZADAS-----	45
FIG. 13. LISTADO DE CLIENTES REGISTRADOS-----	45
FIG. 14. FORMULARIOS DE REGISTRO Y EDICIÓN DE UN CLIENTE -----	46
FIG. 15. LISTADO DE PRODUCTOS REGISTRADOS-----	47
FIG. 16. FORMULARIOS DE REGISTRO Y EDICIÓN PRODUCTOS-----	48
FIG. 17. MANTENIMIENTO DE MARCAS -----	48
FIG. 18. MANTENIMIENTO DE CATEGORÍAS -----	49
FIG. 19. MANTENIMIENTO DE UNIDADES -----	49
FIG. 20. MANTENIMIENTO DE ALMACENES-----	50
FIG. 21. SECCIÓN DE REPORTEES -----	51
FIG. 22. PLANTILLA DE USUARIOS -----	51
FIG. 23. RUTAS DE LOGIN Y LOGOUT -----	54
FIG. 24. EVIDENCIA DE USUARIO LOGUEADO -----	54
FIG. 25. ACCESO A LA ADMINISTRACIÓN DE DJANGO-----	54
FIG. 26. TEST DE ACCESO VÍA POSTMAN -----	55
FIG. 27. TEST DE LOGOUT VÍA POSTMAN -----	55
FIG. 28. TEST CONSULTA DE PRODUCTOS -----	56
FIG. 29. TEST CONSULTA DE VENTAS -----	56
FIG. 30. TEST CONSULTA DE INVENTARIOS -----	57
FIG. 31. RESULTADO DEL OE1 -----	60
FIG. 32. RESULTADO DE OE2 -----	61
FIG. 33. RESULTADO OE3 -----	62

## Resumen

El control de inventarios tiene un valor vital en las organizaciones para su administración. Es por ende que, el éxito de estas no sólo depende de las ventas, sino también de la presencia del stock del producto que el cliente solicita, el error más común que se comete en los inventarios es que actuamos después que el cliente ordena un producto y no lo tenemos en almacén. Los problemas de inventarios muchas veces son causa de una mala administración de almacenes, mal control de inventariado de mercadería o deficiente categorización de sus productos. Para solucionar esta problemática se inicia una investigación tecnológico-aplicada con el objetivo de desarrollar un sistema web para el control de inventarios basado el modelo de análisis ABC. De este modo se facilita la categorización y control de los productos, conociendo sus stocks. El software implementado ha sido desarrollado siguiendo la metodología SCRUM y una arquitectura de aplicaciones web MVC (Modelo, vista, controlador). Para evaluar la eficacia de la herramienta se consideró la validación de expertos, usuarios y colaboradores entrevistados respecto al desempeño del sistema, concluyendo en la disminución del tiempo de elaboración de reportes, mejoró el control de sus inventarios a un 80% con respecto a la categorización de sus productos; así como la calidad de la información que arroja el software, siendo esta un 90%. La presente tesis muestra la importancia de herramientas informáticas basadas en modelos de análisis aplicadas en empresas con pocos recursos, otorgándoles ventajas competitivas y alcance de sus objetivos planteados.

Palabras clave: control de inventarios, categorización, modelo abc, aplicación web, mvc.

### **Abstract**

Inventory control has a vital value in organizations for its administration. Therefore, the success of these not only depends on sales, but also on the presence of the stock of the product that the customer requests., the most common mistake made in inventories is that we act after the customer orders a product and we do not have it in stock. Inventory problems are often caused by poor warehouse management, poor inventory control of merchandise or poor categorization of their products. To solve this problem, technological-applied research is initiated with the aim of developing a web system for inventory control based on the ABC analysis model. In this way, the categorization and control of products is facilitated, knowing their stocks. The implemented software has been developed following the SCRUM methodology and an MVC web application architecture (Model, View, Controller). To evaluate the effectiveness of the tool, the validation of experts, users and collaborators interviewed regarding the performance of the system was considered, concluding in the reduction of the time of preparation of reports, improved the control of their inventories to 80% with respect to the categorization of their products; as well as the quality of the information provided by the software, this being 90%. This thesis shows the importance of computer tools based on analysis models applied in companies with few resources, giving them competitive advantages and scope of their objectives.

**Keywords:** inventory control, categorization, abc model, web application, mvc.

## **Introducción**

Los inventarios de una organización vienen a ser los bienes y demás cosas que son propiedad de una persona o comunidad, realizado de manera ordenada y exacta [1]. El control de inventario es un componente muy esencial para una empresa, pues se estima como posiblemente el recurso más imperativo de un esfuerzo, su relevancia en el negocio garantiza el buen funcionamiento de la interacción de creación [2].

Deepesh y Ajay [3] afirman la importancia del inventario en la que cada empresa debe diferenciarse de sus competidores, indican que si estas quieren sobrevivir a largo plazo en el tiempo deben prestar especial atención al Supply chain management, que se conforma de las actividades que involucran la transformación de recursos y componentes en un producto para entregar al cliente, el inventario para este caso es parte fundamental, puesto que su enfoque total es la gestión desde el proveedor hasta el cliente final.

En la gestión de la cadena de suministro (SCM), el esfuerzo de minimizar los costos totales en términos de reducción en el inventario de toda la cadena se ha abordado e intentado cada vez más en la industria, desde los últimos 20 años, este intento ha sido más difícil, puesto que demandas de los clientes se vuelven más diversas y los productos cada vez tienen menos duración, estas demandas mayormente fluctúan con el tiempo mostrando patrones no estacionarios, los cuales dificultan que las cadenas de suministro logren reponer el inventario justo a tiempo (JIT), generando pérdidas de oportunidades en ventas o el mantenimiento de inventarios excesivos en toda la cadena [4].

La clasificación de inventarios mediante el modelo de análisis ABC es una de las técnicas más empleadas en las organizaciones, puesto que se basa en el principio de Pareto, además este análisis es fácil de usar y entender por un gerente promedio, el autor también nos indica que los artículos de la clase A son pocos en número, pero cantidad en valor económico, los de B son en número más que los de A pero con menos valor, los de clase C son mayores que A y B en número, pero representan el mínimo de valor [5]. Controlar el inventario es tomar decisiones correctas, en la práctica, todos los inventarios no pueden controlarse con la misma

atención, la herramienta más utilizada es el sistema de clasificación ABC [6]. La gestión de inventarios es uno de los puntos graves que deben ser tratados de manera correcta para tener una confiabilidad mayor y poder obtener la satisfacción de los clientes [7]. Actualmente las medianas empresas o negocios de nuestro entorno presentan inconvenientes en cuanto a su crecimiento por falta de una buena documentación, almacenamiento, ordenamiento y acceso a la información del inventario, tal como se presenta en Negocios Prieto Company S.A.C.

A continuación, se muestran algunas estadísticas a nivel internacional que hablan sobre el tema de investigación y su importancia en las organizaciones.

Por ejemplo, México presenta que 70 de cada 100 Pymes no sobrepasan 5 años activas, puesto que no tienen control en el manejo del inventario, ni cuentan con herramientas de apoyo. En Colombia el 78,3 % de los negocios que se abren sobreviven un año, lo que evidencia que las empresas necesitan mejorar estratégicamente en la construcción de políticas de inventario para sobrevivir y mantenerse en el mercado [8].

En el entorno nacional Perez y Wong [9, pág. 17] muestran que Perú presenta mala organización de los productos en los estantes al no estar clasificados, lo que conlleva a implantar modelos que optimicen los registros de productos existentes, con el fin de evitar compras innecesarias, ayudando a minorar los costos. También enfatizan que en el modelo de análisis ABC los artículos ubicados en A equivalen un 20% de los bienes, que significa el 80% del valor monetario. Mientras que los ubicados en B, son el 30%, pero les corresponde solo 15% de valor, y el 50% de productos forman parte de la clase C, los que forman solo del 5% en dinero.

Los principales factores o las variables que se relacionan con el problema de inventarios son los que se mencionan a continuación, de acuerdo con las problemáticas de los artículos investigados: a) Pérdidas de artículos, b) Mala clasificación de productos y c) Sistemas ineficientes de control.

Aquí surge analizar el control de los inventarios para saber cómo se desenvuelven en las empresas de los países, encontrando como soluciones existentes: a) Metodología de la dinámica de sistemas, b) La teoría de inventarios, c) Metodología ABC y d) Modelo 5s [10].

En el año 2020 Jefferson [11] narra la problemática de una empresa de Bogotá, Colombia, “Inversiones novillo de oro S.A.S” donde indica que controlar los inventarios es fundamental, por lo que su estudio que realizó plantea una propuesta basada en el método ABC, el cual es muy útil en el sector para medir el desempeño de cada actividad, aumentando su beneficio de la información de costeo, autoriza a las empresas conocer bien sobre sus productos disponibles o en stock para la venta. Por ende, el investigador después de elegir el método apropiado deduce que urge implementar modelos de inventarios en la empresa, dada la irregular manera en la que se manejaban los productos que más duran y los que menos duran.

El control del inventario es muy importante en las empresas, por lo tanto, el éxito de estas no sólo depende de las ventas, sino también del stock del producto que el cliente solicita. La mayor confusión en el control de inventarios es que actuamos después que el cliente ordena y no lo tenemos en almacén [12].

Mantener el control de inventarios surge debido a la incertidumbre que presentan las empresas, como los cambios en la demanda, el desconocimiento de stocks de productos, demoras en las entregas por parte de los proveedores [13].

De esta manera, encontramos que Negocios Prieto Company ofrece la venta de productos de locería, cristalería y cocina. Hasta el momento no cuenta con ningún tipo de software informático de inventarios, donde pueda controlar lo que ingresa y lo que sale de la mercadería para mantener mejores stocks. Todo esto lo viene haciendo de manera manual, es decir: registran la mercadería entrante en un cuaderno o en simples hojas con nombre y fecha, que posteriormente el que recibe lleva estos apuntes a tienda, guarda o entrega al dueño, esto implica muchos incidentes, como la pérdida de estos apuntes o cuadernos, que después de unos días la persona que recibió esos productos no recuerde cuanto recibió, o no cuadre con la lista de pedidos que el gerente realizó.

Por tales motivos y como toda empresa, cuando incrementa su volumen de información con el que trabaja en el transcurso del tiempo, presentan mayores necesidades de poder controlar de manera más efectiva su flujo de información para que se puedan generar resultados exactos, controles de inventario bien definidos, conocimiento de una información más óptima, con la ayuda de la

automatización de procesos de la mano de herramientas tecnológicas. Así mismo se nos hizo de conocimiento otra complicación, que es cuando ingresa un nuevo trabajador, desconoce los tipos de productos o en que parte del almacén se encuentran, ¿por qué?, puesto que no se le brinda algún material o documento donde se le indique los productos que se encuentran en almacén, esto por ejemplo, es una medida que lo toman otras organizaciones. Otro problema común en sus procesos es cuando en el área de ventas un cliente solicita algún producto en tienda y este no se encuentra, por lo que mandan a traer de almacén (el cual pueden no encontrarlo o estar sin stock), lo que hacen es informar a tienda que no hay disponibilidad, o ir a conseguirlo en una tienda externa, esto ocasiona demoras en entregar su producto al cliente.

Conociendo la situación problemática, se formuló la siguiente pregunta a analizar: ¿Cómo mejorar el control de inventario en Negocios Prieto Company SAC, implementando un sistema web basado en el modelo ABC?, Por consiguiente, se propone la aplicación de soluciones con herramientas tecnológicas que apoyen al control de los productos de la entidad, conllevando a priorizar la precisión y exactitud en los datos con los que se va a trabajar. Para cumplir con esto se necesita de una persona perenne en las actividades en el área de almacén para cubrir un periodo con la eficiencia y efectividad requerida en el inventario. (*Ver árbol del problema en el [Anexo 04](#)*).

La aplicación del modelo ABC (método de categorización de inventario) se enfoca en el trabajo y demanda de lo mercancía más relevantes dentro de la organización, donde busca en primer lugar los productos más demandados o que generan mayor valor a la empresa, así sucesivamente. Para entender mejor lo realizado, la siguiente tesis se justifica en los siguientes aspectos:

Tecnológico-Social, donde se plantea un producto final, mediante un sistema web como solución planteada, para lograr optimizar los procesos gracias a la clasificación categórica que presenta. Es decir, se adaptado las teorías y herramientas informáticas a la realidad problemática.

Económico, donde podemos esclarecer que no es un sistema costoso, su desarrollo ayudará a reducir los costos de pedidos con el proveedor, costos por material faltante o sobrante. La presente tiene el objetivo de implementar un sistema web

basado en un modelo de clasificación, el cual permita mejorar el control de los inventarios de una empresa comercial en Chiclayo. Para una mejor comprensión sobre este tema, se trabajó bajo una investigación tecnológica aplicada y como objetivos específicos, se planteó aplicar la categorización del modelo ABC, disminuir el tiempo de elaboración de reportes para gerencia, implementar el sistema web para automatizar el proceso de inventario, validando el correcto funcionamiento mediante encuestas ante el usuario.

## **Revisión de la literatura**

### **Antecedentes internacionales**

Asana et al. [14], en su paper del 2020, narran la problemática de la empresa Supermarked Ayunadi, ubicada en Indonesia, cuyo objetivo general fue encontrar el punto de reordenamiento de los productos por la ausencia de existencias. Por la cantidad de productos la empresa no podía controlar los artículos a nivel de inventario, generando problemas de exceso de existencias. El aporte innovador de los autores a esta investigación fue, aplicar los métodos de análisis ABC y Min-Max, que clasifican los bienes y determinan la cantidad de los stocks correctos, permitiendo determinar los límites del inventario de los artículos, estos métodos pueden adaptarse a las necesidades de cada empresa. Además, propusieron como solución sistemas para control de inventarios, concluyendo que la implementación de los métodos propuestos ha sido exitosa en la mejora de costes de inventario. Se consideró este paper porque muestra la aplicación de los métodos ABC y Min-Max para clasificar los productos y determinar la cantidad de los stocks, siendo base para la implementación en la presente situación de Negocios Prieto Company SAC.

Jayakumaran et al. [15], Taman – Malasia 2020, explican en su paper la problemática de la tienda Giant Superstore donde los clientes eran en su mayoría estudiantes, familias y oficinistas. Por lo que, los productos se vendían principalmente en cantidades pequeñas, por ende, aplicó el análisis ABC para mostrar su eficiencia recopilando datos del gerente de la tienda y los jefes de departamento, quienes estaban a cargo del inventario de bienes, gestión y procedimientos, todo estrictamente con fines de estudio. Los autores indican que

ABC es una técnica para priorizar la gestión de inventario y consta en ordenar la mercadería en tres clases considerando su costo. Así mismo viene a ser la más utilizada para grandes cantidades de artículos de inventario. Por último, el investigador concluye, que se ha identificado las diferencias en el control de inventarios de la tienda, puesto que la empresa había usado herramientas como POM.net en la gestión de su inventario. Dicho trabajo se tomó en cuenta porque muestra la aplicación del método y su efectividad del control de inventarios, así mismo, sirvió de referencia para crear un producto adecuado que apoye en Prieto Company SAC.

En Rusia el autor Evdokimova [16] en su paper titulado “Segmentación de los clientes de la tienda para aumentar las ventas mediante análisis ABC-XYZ y métodos de agrupación”, narra la problemática de gestionar la interacción con los clientes para estudiar los patrones de compra en una tienda de autopartes para camiones, aplicó métodos de análisis ABC, XYZ y otros para el estudio de una tienda que vende autopartes de camiones dividiendo a los clientes en grupos para estudiar los patrones de compra y optimizar su experiencia, haciendo uso del método de análisis ABC, ya que se orienta en dividir los clientes en categorías según el porcentaje de las compras de estos sobre las ventas totales. De tal manera explica en la pág. 4 del paper, que analizó una base de 560 clientes por volumen de ventas, determinando que el 17.3% de los clientes del total de la tienda aportaban el 80% de la ganancia, el 26.1% de los clientes el 15% y el 56,6% de los clientes, sólo el 5%. Es decir, aproximadamente la mitad de los clientes realizan compras por cantidades pequeñas. En definitiva, el autor concluyó que el análisis ABC es mejor frente al XYZ y los demás, teniendo en cuenta el volumen de compras. Se tomó en consideración este trabajo porque cubre una solución similar a la que estamos proponiendo, el modelo ABC evidencia que es posible categorizar grandes cantidades de artículos para mostrar la información necesaria a las organizaciones.

Muchaendepi et al. [17] en su artículo plantearon un estudio sobre trámite de inventarios que manejan las PYME en el departamento de producción de Harare, África, mencionando que el análisis ABC es considerado el más adecuado para las decisiones a largo plazo, en particular es importante ya que los principios

ayudan al equipo a tomar decisiones cruciales respecto al enfoque utilizado para mantener el stock, resaltando que ABC en las PYMES ha sido lenta, debido a que enfrentan algunos desafíos en comparación con las empresas más grandes. Señaló que las que adoptan el análisis ABC van a la par de las más grandes, mientras las pequeñas empresas no usan computadoras en el control de inventario debido al alto costo de implementación y mantenimiento del sistema informático. En efecto, los autores concluyen determinando que urge la necesidad de desarrollar profesionalismo y educación para tener un buen conocimiento, habilidades y capacidades de los responsables en las PYMES. Este paper se basa en reconocer la importancia de implementar el método aplicado a través de un sistema web para que la empresa puede mejorar la problemática que presenta, también nos indica su impacto y como se viene aplicando actualmente en las pymes.

#### **Antecedentes nacionales**

En Perú, Perez y Wong [9, pág. 12] plantearon en su artículo una propuesta de mejora ante el control de inventarios de la compañía Soho Color Salón y Spa de Trujillo, tuvo por finalidad aminorar los gastos aplicando el método ABC a los productos para poder distribuirlos en cada clase según el porcentaje de inversión, relata que el manejo de inventarios está teniendo gran preferencia en las organizaciones, en conjunto representan importante capital de trabajo, por lo que una mala dirección, causará detrimento de clientes y de buenos ingresos para las empresas. Se logró reducir en el costo de mano de obra y aumentó la productividad, además con la mejora del control en inventarios, incrementó la ganancia y competitividad de la empresa. Por último, el autor concluye que en Perú falta mejorar la organización de los productos y determinar la aplicación de modelos para optimizar los espacios y el ingreso de mercadería a fin de evitar errores. El aporte obtenido en este antecedente es la demostración de la clasificación de los productos aplicando el análisis ABC, generando como resultado el incremento de productividad.

#### **Antecedentes locales**

En Chiclayo, en la investigación realizada por Guevara Díaz [18] aplicada en la empresa ECOVIVE SAC, se encontró que no tienen un control adecuado de sus inventarios, demostrando que las empresas locales tienen un crecimiento

estancado por diferentes razones, las que generan pérdidas de materiales, de información, etc. Trabajó con SCRUM, por ser una metodología basada en el proceso iterativo que es empleado en el ambiente del desarrollo ágil, apoyándose de la tecnología QR en sus productos para mejorar los inventarios en la organización, obteniéndose como resultado que, mediante la aplicación del sistema sobre teoría de inventarios y control de la productividad, alcanzar el cien por ciento de registros de los productos entrantes y salientes en almacén. Con esto el autor concluye que es importante aplicar modelos o hacer uso de las tecnologías para el apoyo en el proceso de inventario y desarrollo del negocio. Esta indagación se tomó en consideración porque expone los resultados obtenidos en una compañía local, la implementación de un sistema web, permitiendo comprender mejor como aplicar el modelo ABC en esta investigación.

### **Bases teóricas**

A continuación, se presentan las bases teóricas científicas de la siguiente investigación.

#### **Sistemas web**

Actualmente tienen gran crecimiento respecto a que se desarrollan para cubrir necesidades en las organizaciones, los sistemas web pueden trabajar con modelos, tal como la propuesta de esta investigación. Entre las herramientas utilizadas para el desarrollo del producto en la presente, se trabajó con Visual Studio Code, para toda la creación e interpretación del código fuente tanto del frontend y backend; así mismo para la gestión de datos manejamos el gestor de PostgreSQL. Respecto a las tecnologías se eligió Python como lenguaje de programación y como Framework tenemos a Django. Además, para ciertos eventos en el sistema usamos JavaScript, el cual ayudó en el envío de peticiones al backend mediante métodos, tales como Ajax y JQuery. Una de las características principales en los sistemas web es que no consumen recursos de los equipos, puesto que se ejecutan dentro de un navegador [19].

## **Modelo ABC**

### **Análisis ABC (Costeo Basado en Actividades)**

Según Laredo [20] viene a ser un sistema de costeo integral, que reconoce las actividades que lleva a cabo la empresa, y por lo tanto, utiliza dichas actividades como base para la asignación de los costos a los distintos productos y/o servicios, su propósito es proporcionar a gerencia la rentabilidad al proveer información más exacta, y poder progresar en las decisiones estratégicas. Una de sus principales características es centrarse en las tareas que realiza el negocio siguiendo la corriente de los procesos, lo que permite analizar en forma más real y detallada, la posibilidad de reducir los costes.

De acuerdo con los autores Cooper y Kaplan [21], citados por Guizado Díaz y Hermoza Salas [22], resumen la definición indicando que el método agrupa los elementos del inventario según la función de sus costes para determinar el valor de los elementos y priorizarlos, optimizando así la gestión de los recursos y logrando una mejor toma de decisiones. Además, los autores explican las características del modelo:

- A. Facilita el costeo por producto, especialmente donde son significativos los costes generales no relacionados con el volumen.
- B. Indica inequívocamente los costes variables a largo plazo del producto.
- C. Produce medidas financieras y no financieras, que sirven para la gestión de costes y para la evaluación del rendimiento operacional.
- D. Ayuda a la identificación y comportamiento de costes, esto ayuda a la estimación de costes.

### **Clasificación ABC**

Utiliza la clasificación de productos dividiéndolos en grupos de A, B y C, la presentación de los datos se da en función del número de artículos que contribuyen al valor de las ventas. Este el método

aplica la Ley de Pareto, donde implica categoría prioritaria [Asana, 14, pág. 15]. ABC es un tipo de clasificación utilizado como forma de anticipación elemental para centrar esfuerzos y recursos en los artículos con más valor para el negocio [23].

## **Gestión de inventarios**

### **Inventarios**

En las organizaciones viene hacer uno de los más importantes, la dificultad de los inventarios tiene que ver con conservar artículos para cubrir las demandas. La demasía de la mercadería aumenta el costo del capital y de almacenamiento, y la escasez interrumpe la fabricación y/o las salidas. Esta problemática se basa en controlar el nivel del inventario en las empresas [24].

### **Control de inventarios**

Es lo que permite realizar una gestión de las existencias de un almacén, tanto en las entradas y salidas, con el fin de optimizar los costes, controlar los inventarios permite agilizar las operaciones administrativas, de esta manera se permite oportunidades de desarrollo y expansión en los procesos. Así mismo elimina las irregularidades en la oferta, compra o producción, esto permitiría la administración más eficiente de la empresa. Con los controles internos y de una producción adecuada, la práctica garantiza que la empresa pueda satisfacer la demanda de los clientes y ofrece variedad financiera [25].

### **Otros modelos**

Para Garrido y Cejas [26] los modelos de control de inventario ofrecen planificación, orientación, control y evaluación a las tareas de trabajo que realizan las compañías para poder obtener sus productos y servicios con efectividad o bien sea para mantener el nivel de calidad de las acciones que se hacen dentro de la misma. Entre los que suelen estar vigente en la gerencia de las organizaciones son los que se muestran a continuación.

TABLA I  
DIFERENCIAS ENTRE MODELOS DE CONTROL DE INVENTARIOS

Ítem	Modelo	Descripción
001	Inventario de reserva	Es aquel que garantiza la disponibilidad de stocks, evitando el desabastecimiento imprevisto de algún producto en el sector de producción
002	Control Just In Time	Este modelo se enfoca en que se adquieran los inventarios y se inserten en la producción en el momento en que se necesitan. Esto requiere de compras más efectivo, proveedores muy confiables y un sistema eficiente de manejo de inventarios.
003	Costos de los inventarios	La meta de la administración de inventarios consiste en proporcionar los que se requieren para mantener las operaciones al más bajo costo posible.
004	Inventario anual	Se da solo una vez al año y sirve para corroborar los resultados logrados con el registro contable.
005	Control de inventario rotativo	Basado en conteos regulares distribuidos durante el año, prioriza el conteo en función del valor, rotación, fecha de caducidad de los productos.

### **Técnicas de desarrollo de software**

Se refieren a la estructura o pautas que se debe seguir o guiar para el desarrollo de un estudio en el que se garantice la validez de los resultados conforme a los objetivos que se han planteado [27].

Luego de conocer los pros y contras de cada una de las metodologías en la *Tabla II*, para la realización de la presente, se utilizó SCRUM ya que está especialmente adecuada para el desarrollo de proyectos de software, la cual se enfoca mayormente al producto siguiendo un proceso iterativo de cuatro

fases, lo cuales son: Inicio, Planeación, Implementación y Lanzamiento(pruebas), que permiten llevar el correcto desarrollo de un proyecto, identificar los posibles errores y poder solucionarlos, lo que va generando los incrementos por cada sprint.

De acuerdo con SCRUM [28] se define como un marco que permite a las personas poder empezar la solución a distintos problemas complejos, al tiempo que entregan de manera productiva y creativa productos del mayor valor posible, esta metodología ágil ayuda a las personas, equipos y organizaciones a generar valor a través de soluciones adaptables ante problemas reales.

A continuación, se muestra en el gráfico *Figura 1* el proceso del marco de SCRUM.

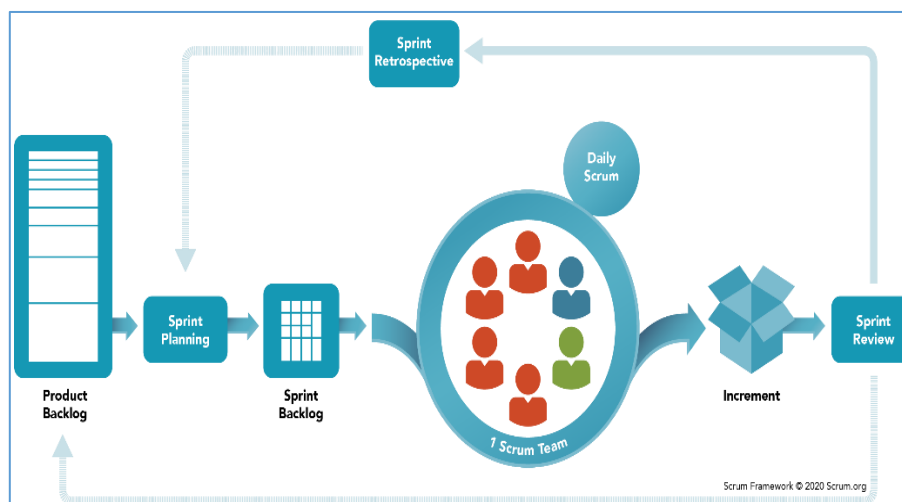


Fig. 1 Proceso ágil SCRUM [28]

Para comprender mejor las diferentes opciones que se tiene para trabajar, se realizó un cuadro comparativo en la que se muestran sus ventajas de cada una en la siguiente tabla.

TABLA II  
METODOLOGÍAS DE DESARROLLO DE SOFTWARE

Metodologías	Ventajas [29]	Desventajas
RUP – Rational Unified Process	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Incremental e iterativo</li> <li>➤ Ordena y estructura el desarrollo.</li> <li>➤ Usa modelos de cascada.</li> <li>➤ Centrado en la arquitectura</li> <li>➤ Mayor documentación</li> <li>➤ Metodología antigua</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Mayor complejidad</li> <li>➤ Aplicabilidad solo a grandes proyectos</li> <li>➤ Requiere ser experto en el campo</li> <li>➤ Inconvenientes durante las pruebas a lo largo del proceso</li> </ul>
XP – Extreme Programming	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Entorno simple, pero efectivo</li> <li>➤ Planificación incremental</li> <li>➤ Entregan el sistema a los clientes lo antes posible</li> <li>➤ Basado en los métodos ágiles</li> <li>➤ Integración continua</li> </ul> <p>Hoy en día una de las más aceptadas en la industria del software</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ El código supera al diseño</li> <li>➤ Problemas de escalabilidad</li> <li>➤ Desestructurado</li> <li>➤ Planificación descuidada</li> <li>➤ Requiere desarrolladores experimentados</li> <li>➤ Falta de documentación</li> <li>➤ No se recomienda para equipos de más de más de diez miembros</li> </ul>
SCRUM	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Menos complejidad</li> <li>➤ Basado en los métodos ágiles</li> <li>➤ Modelo de control de procesos empírico</li> <li>➤ Procesos más simples con reglas bien definidas</li> <li>➤ Poca documentación</li> <li>➤ Toma menos tiempo</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Requiere experiencia</li> <li>➤ Requiere un ambiente de equipo</li> <li>➤ Puede ser difícil para escalar</li> <li>➤ No está relacionada con la fecha límite del proyecto</li> </ul>

## Materiales y métodos

### 1.1. Tipo y Nivel de investigación

Debido a que la siguiente investigación se está creando un producto acreditable, viene a ser de tipo aplicada tecnológica, puesto que viene a ser una aplicación informática, basada en el modelo de análisis ABC para el control de inventarios de una empresa. Respecto al nivel viene a ser Cuantitativa preexperimental [30].

Según el Manual de Frascati [31] una indagación aplicada se basa en trabajos originales analizados para obtener nuevos conocimientos científicos y

tecnológicos; dirigida principalmente hacia un objetivo en especial práctico priorizando dar solución a problemas reales de las organizaciones, es decir las ideas desarrolladas pasan a convertirse en útiles y operativas.

### 1.2. Diseño de investigación

En base a los diseños establecidos por Hernández [32], para la presente investigación se utilizó el diseño de contrastación de tipo preprueba/posprueba con un solo grupo. Este diseño se diagrama a continuación:



**O1** = Medir el primer diagnóstico de la problemática.

**X** = Software implementado

**O2** = Medir el impacto de la propuesta frente al problema observado a través de una evaluación real a los gerentes de la organización.

Para el pre y post test se evaluó a un grupo de personas seleccionadas en función de su desempeño y relación con la empresa.

### 1.3. Población

De acuerdo con la investigación y elementos que comprenden esta, se tomó en cuenta los **8500** productos clasificados, este número representa el total de los artículos categorizados por el modelo en A, B y C, tras su registro en el sistema web. Además de los **10** colaboradores de la empresa, los cuales integran rangos jerárquicos como el jefe del área de ventas, almacén y gerencia. Se eligió a estos representantes porque es de ahí, donde se obtuvo la mayor información sobre el tema de inventarios dentro de la organización, mediante las diferentes técnicas de recolección de datos. Esto permitió entender la problemática y plantear una solución eficiente.

### 1.4. Muestras

Se utilizaron dos técnicas de muestreo diferentes para determinar el volumen de la muestra. Para los productos, un cálculo de probabilidad de tipo aleatorio sobre un subconjunto de la población que determina los principales impulsores del inventario de una empresa (demanda insatisfecha, productos mal ordenados,

pérdidas de ventas, etc.) que puede hacer. Por otro lado, se optó por un tipo de discrecionalidad no probabilística en base a la opinión de expertos. Se aplicó la siguiente fórmula para estimar el tamaño de una muestra, definida por Bernal [33].

$$n = \frac{Z^2 P Q N}{E^2 (N - 1) + Z^2 P Q}$$

$$n = \frac{0.95^2 * 0.5 * 0.5 * 8500}{0.05^2 (8500 - 1) + 0.95^2 * 0.5 * 0.5}$$

$$n = \frac{8080.31}{21.47}$$

$$n = 376 \text{ productos}$$

Donde:

n = Tamaño de la muestra por estimar.

Z = Nivel de confianza (95%, es decir, Z = 0.95).

N = Tamaño de la población de productos

P = Proporción (intervalo, calculado a partir de los datos de la muestra, en el cual nosotros “confiamos” se encuentra la proporción de la población. En este caso P = 0.5).

Q = 1 – P = 0.5.

E = Error de estimación (0.05)

### 1.5. Métodos de investigación

Para poder llegar a determinar los métodos de investigación, primero se ha seguido una serie de pasos en los que cada uno permitió conocer y entender la problemática real de la empresa, para poder determinar de qué manera podemos implementar una solución o mejora, que le genere valor a la organización. A continuación, se detalla cada uno de los pasos:

- **Planificación:** Fase que sirvió para visitar la empresa y levantar toda la información necesaria, aplicación de las entrevistas para la recolección de información.
- **Plantear el tema:** Permite redactar el tema principal de la tesis, de acuerdo con la problemática identificada, en esta fase se validó los instrumentos de solución con los expertos.

- **Redactar la investigación:** Hace referencia a la elaboración del documento de investigación de acuerdo con el tema elegido aplicando la información obtenida con los instrumentos.
- **Evaluación:** Hace referencia a la elaboración del documento de investigación de acuerdo con el tema elegido aplicando la información obtenida con los instrumentos.
- **Elaborar el producto:** Consiste en el desarrollo completo de la propuesta de solución, establecida en la investigación.
- **Implementar el producto:** Poner el sistema web en producción por un periodo de prueba.
- **Analizar los resultados:** Analizar el comportamiento de los datos y procesos del producto elaborado en las pruebas.
- **Evaluación del impacto:** Determinar si el producto elaborado solucionó o mejoró la problemática analizando los resultados obtenidos.
- **Elaboración del informe y comunicación:** Consiste en elaborar el informe final de la investigación realizada.
- **Despliegue:** Consiste en poner en producción o dejar el software implementado, funcionando de manera permanente, previo acuerdo con la organización.

La siguiente tabla muestra los métodos utilizados para la siguiente Tesis.

TABLA III  
MÉTODOS DE INVESTIGACIÓN

Método	Descripción
Análítico	El estudio del problema actual que se presenta en la empresa.
Deductivo	Se propuso el desarrollo de un sistema web para el control de inventarios.
Implementación	Se implementó el sistema web basado en el modelo ABC.

### 1.6. Técnicas de recolección de información

Hurtado de Barrera en la sección V capítulo 8, pág. 262 de su libro nos dice que el proceso de recolección de datos requiere de técnicas e instrumentos para obtener la información primordial para responder las dudas que tengamos en nuestra investigación. Así mismo estas implican de los instrumentos de captación o registro, que vienen a ser con los que se toma apuntes, grava, etc. Las entrevistas y encuestas son las más populares, pues tiene que ver con el dialogo directo entre

el entrevistador y entrevistado [Hurtado de Barrera, 27, pág. 28]. En la tabla IV se muestran las técnicas que fueron útiles para la recolección de datos.

TABLA IV  
TÉCNICAS DE RECOLECCIÓN DE INFORMACIÓN

Técnicas	Instrumentos	Dirigido a	Finalidad
Entrevistas	Guía de entrevistas	Gerente, jefe de tienda y encargado de almacén	Poder agenciarse de información más detallada sobre el área de almacén y los inconvenientes en el proceso de inventario.
Encuestas	Cuestionarios	Área de almacén, proceso de inventario	Recoger información para corroborar la investigación identificando testimonios u opiniones de los involucrados en la problemática que se está analizando.

[\(ver anexo N.º 02\)](#)

## 1.7. Procedimientos

### Metodología de desarrollo

Se detallan cada una de las fases de SCRUM.

#### 1. Fase de Inicio (Planificación del proyecto)

- ✓ Visión del proyecto
- ✓ Identificar al scrum master y stakeholders
- ✓ Desarrollar las épicas y backlogs

#### 2. Fase de Planeación y estimación

- ✓ Creación y estimación de tareas o historias de usuario.
- ✓ Creación del sprint backlog.

#### 3. Fase de Desarrollo

- ✓ Lista de entregables.
- ✓ Elaborar las Daily Scrum.
- ✓ Validación y priorización del backlog

#### 4. Fase de Lanzamiento (Pruebas)

- ✓ Entregable Final y validación del sprint
- ✓ Retrospectiva final del proyecto

## **Producto acreditable**

### **1. Interfaces**

Se han diseñado interfaces del sistema web haciendo uso del lenguaje Python con Django, JavaScript y para el maquetado html5 y css3, y así como otras librerías para la elaboración de los gráficos y reportes.

### **2. Arquitectura**

Se diseñó una arquitectura idónea para el funcionamiento del sistema web, haciendo uso de las herramientas de tecnologías, tal como se detallan en la *Fase de Implementación, del Capítulo IV. Resultados.*

### **3. Infraestructura tecnológica**

Considerando la arquitectura anteriormente descrita, se definen las características de cada uno de sus componentes en la *Fase de Implementación, sección Diseño de la arquitectura, en el Capítulo IV. Resultados.*

## **Manual de usuario**

Se elaboró un manual de usuario con la finalidad de ayudar al usuario el uso del sistema web que se implementó, la cual se muestra en el *Anexo N° 03.* ([Manual De Usuario\(sisco\).docx](#))

## 1.8. Matriz de consistencia

TABLA V  
MATRIZ DE CONSISTENCIA

<u>FORMULACIÓN DEL PROBLEMA</u>	<u>MÉTODOLÓGÍA DE INVESTIGACIÓN</u>	<u>VARIABLES</u>		
¿Cómo mejorar el proceso de control de inventario en Negocios Prieto Company SAC, con la implementación de un sistema web basado en el modelo de análisis ABC?	<u>TIPO DE INVESTIGACIÓN</u>	DEPENDIENTE: Control de inventarios		
	Aplicada - Tecnológica	INDEPENDIENTE: Sistema web basado en el modelo ABC		
<u>OBJETIVO GENERAL</u>	<u>MÉTODO</u>	<u>DESCRIPCIÓN</u>		
Desarrollar un sistema web para mejorar el proceso de control de inventarios en la empresa Negocios Prieto Company SAC.	Análítico	Estudio y análisis del problema actual que presenta la organización		
	Cuantitativo	Estrategia de magnitudes numéricas para el análisis del problema		
	Implementación	Se pondrá en ejecución la propuesta de solución desarrollada		
	<u>TÉCNICAS</u>	<u>INSTRUMENTOS</u>	<u>ELEMENTOS DE LA POBLACIÓN</u>	
	Entrevistas	Guía de entrevistas	Gerente, jefe de tienda	Agenciarse de información sobre el proceso de inventario
	Encuestas	Cuestionarios	Encargado de almacén	Identificar testimonios u opiniones de los involucrados en almacén.
<u>OBJETIVOS ESPECÍFICOS</u>	<u>DESCRIPCIÓN DEL LOGRO DE LOS OBJETIVOS ESPECÍFICOS</u>	<u>INDICADORES</u>		
Aplicar la categorización del modelo ABC para el control de inventarios de los productos.	Se realizará la asignación automática del modelo por cada producto que se va ingresando al sistema	Número de productos categorizados según el modelo ABC		
Disminuir el tiempo de elaboración de los reportes para gerencia mediante el sistema.	Se reduce el tiempo que tarda la elaboración de reportes, de tal manera que gerencia pueda tener conocimiento con información precisa y tomar decisiones correspondientes.	Tiempo de respuesta		
Implementar una solución web para automatizar el proceso de registro de las entradas y salidas de productos del almacén.	Se construirá un sistema web el cual permitirá el control de inventarios: categorización automática de los productos, registros de entradas y salidas, proveedores, clientes, categorías, compras y ventas, Kardex automático por producto y general.	Número de entradas y salidas de un producto		
Validar el sistema web de control de inventarios mediante una encuesta al usuario que verifique el cumplimiento de la lista de requerimientos funcionales solicitados por el cliente.	Se garantiza la calidad del sistema desarrollado frente a los indicadores de usabilidad, disponibilidad y testeabilidad de acuerdo con los requerimientos de la empresa en base al modelo aplicado.	Juicio de expertos, nivel de aceptación del usuario		

### 1.9. Cuadro de indicadores

TABLA VI  
CUADRO DE INDICADORES

Objetivos específicos	Indicadores	Definición	Unidad	Instrumentos	Definición operacional
Aplicar la categorización del modelo ABC para el control de inventarios de los productos.	Productos categorizados según el modelo.  Precisión de la categorización.	Número de productos clasificados en A, B y C. Nivel de exactitud con la que los productos son categorizados automáticamente, basándose en el análisis del software.	Métrica de clasificación Recall. Porcentaje	Reporte del software utilizado. Reporte de validación realizada por expertos.	$\text{Recall} = \frac{\text{TP}}{\text{TP} + \text{FN}}$ Donde: <b>TP= True Positivos</b> <b>FN= False negativos</b>  Recall = Métrica para conocer el número de valores positivos clasificados correctamente
Disminuir el tiempo de elaboración de los reportes para gerencia mediante el sistema.	Tiempo de respuesta	Medida del tiempo en el que el sistema procesa los datos para generar los reportes correctos. Tiempo en que demora el gerente en acceder a reportes en pdf y gráficos estadísticos para un mejor análisis.	Eficiencia (Segundos). Minutos en el que se acceden a los reportes	Cuestionarios. Registros del sistema.	Promedio de tiempo procesamiento en preprueba - Promedio de tiempo de procesamiento en posprueba
Implementar una solución web para automatizar el proceso de registro de las entradas y salidas de productos del almacén.	Tasa de automatización.	Número de procesos de entradas y salidas de inventario que se ejecutan de manera automatizada.	Cantidades	Encuesta. Comparativo inventario del sistema con el inventario físico.	Promedio de tiempo procesamiento en preprueba - Promedio de tiempo de procesamiento en posprueba
Validar el sistema web de control de inventarios mediante una encuesta al usuario que verifique el cumplimiento de la lista de requerimientos funcionales solicitados por el cliente.	Disponibilidad, usabilidad, testeabilidad.	Garantía de la aplicación desarrollada respecto a su óptimo funcionamiento de todos los requisitos. Grado en que los usuarios encuentran el sistema fácil de usar y eficiente para realizar tareas de control de inventario.	Juicio de expertos, Tiempo promedio de respuesta	Lista de cotejo	Validación del sistema mediante el juicio de expertos y el nivel de aceptación de los usuarios

### **Consideraciones éticas**

Para el desarrollo de la presente investigación se tomó en cuenta las políticas internas para la gestión de los datos de los usuarios, clientes y proveedores, los cuales se encuentran regulados por la Ley N° 29733: Protección de Datos Personales del Perú; de este modo se garantizó la confidencialidad correspondiente. Asimismo, para asegurar la protección y bienestar de los miembros de la muestra (tanto productos como miembros de la empresa) y la seguridad de sus datos brindados se consideró:

- ✓ Consentimiento permitido en las encuestas y entrevistas aplicadas tanto en la preprueba como posprueba.
- ✓ Aplicación de entrevista al gerente general de la empresa y jefe de almacén.
- ✓ Resguardo de los datos registrados en las pruebas de validación del sistema por parte de los clientes, específicamente los datos sensibles, como correo o número de celular.
- ✓ Creación de superusuario y encriptación de contraseñas con el algoritmo propio de Django.

Respecto al desarrollo del producto acreditable, se basó en la ISO 25000: Evaluación de la calidad del producto de software, de esta manera se garantiza el desarrollo de un producto de calidad y cumpla con los requisitos, para no presentar inconvenientes tales como: funcionalidades incompletas, que acepte inputs no permitidos, que no clasifique automáticamente los productos [34].

## **Resultados y discusión**

### **1.10. En base a la metodología utilizada**

La presente se desarrolló aplicando la metodología ágil SCRUM, a continuación, se mencionan las actividades de cada fase.

#### **1.10.1. Fase de Inicio**

##### **✓ Visión del proyecto**

La visión del proyecto es disminuir la problemática de la empresa Prieto Company SAC y poder aplicar un mejor control de inventarios a través de la clasificación automática que realizará el modelo implementado.

##### **✓ Identificar al scrum master y stakeholders**

El Scrum Master viene a ser mi persona, autor principal del proyecto de investigación y los stakeholders vienen a ser los clientes, para este caso, la empresa que hace uso del sistema web desarrollado.

##### **✓ Desarrollar las épicas y backlogs**

El proyecto favorecerá directamente a la organización, los usuarios que tendrán acceso al sistema, son solo autorizados por la empresa, se permitirá crear un nuevo usuario, seleccionando uno de los tres roles (Administrador, Vendedor y Almacenero), para que pueda iniciar sesión, puesto que es un sistema interno, es decir los usuarios registrados serán máximo cinco. A primera vista el usuario podrá ver información múltiple actualizada, distribuida en un Dashboard y gráficos interactivos para un rápido entendimiento.

El desarrollo del sistema web permitirá la mejora del control de inventarios de la empresa Prieto Company y alertar sobre los stocks de los productos.

Para la implementación se planteó un sistema web basado en el modelo de análisis ABC, conectado a una base de datos gestionada en PostgreSQL con data actualizada de todos los productos de la organización.

La arquitectura del proyecto se plantea de la siguiente manera.

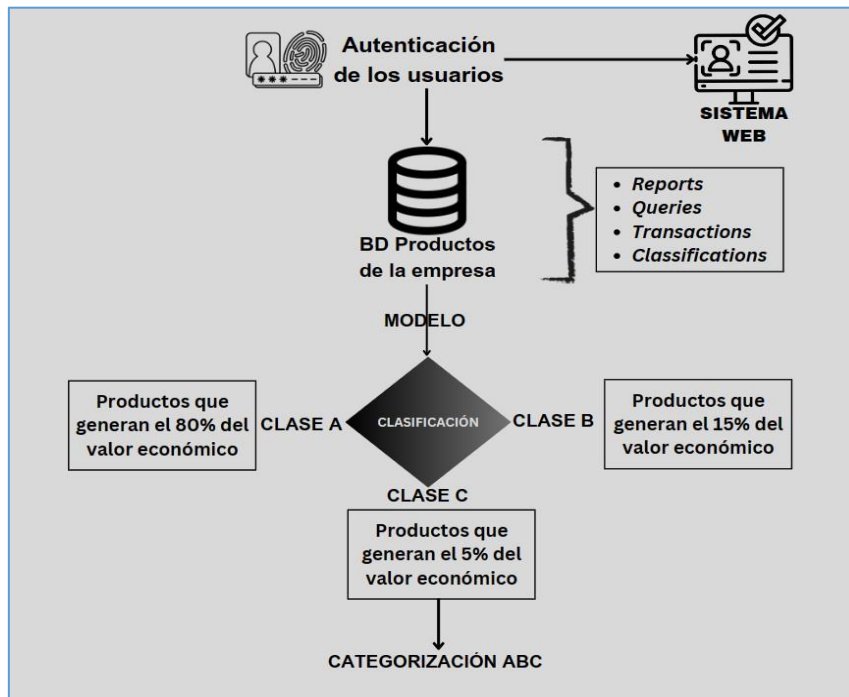


Fig. 2 Arquitectura del sistema web

La arquitectura planteada hace referencia al patrón de diseño MVC, que se enfoca en el desarrollo de sistemas web, distribuidos en tres componentes muy importantes.

**Model:** El modelo incluye toda la lógica de los datos limpios relacionados con la aplicación. Aquí se implementan todas las tablas y sus relaciones.

**View:** Es el elemento vista que se utiliza para presentar la información en base a la data del modelo al usuario.

**Controller:** Es el cerebro de la aplicación. Escucha todos los incidentes y solicitudes desencadenados en la vista y realiza una respuesta adecuada a los eventos.

## Requisitos Funcionales y No Funcionales

TABLA VII  
REQUISITOS FUNCIONALES Y NO FUNCIONALES

FUNIONALES	NO FUNCIONALES
Iniciar sesión y validación de credenciales	Base de datos: PostgreSQL
Gestionar módulo de compra	Hosting de alojamiento: Railway
Gestionar módulo de venta	Navegadores: Chrome, Microsoft Edge
Gestionar módulo de almacén	Ide de desarrollo: Visual Studio Code
Gestionar módulo de inventario	Equipos compatibles: PC o computadora escritorio
Gestionar módulo de Reportes	Autenticación de login
Gestionar módulo de Usuario	Superusuario con el administrador de Django
Logout en la app y backend de Django	

## Historias de usuario

TABLA VIII  
PRIORIDAD Y COMPLEJIDAD DEL PRODUCT BACKLOG

Sistema web implementado		
Requerimiento Funcional	Prioridad	Complejidad
Iniciar sesión y validación de credenciales	4	1
Gestionar módulo de compra	3	3
Gestionar módulo de venta	2	4
Gestionar módulo de almacén	2	3
Gestionar módulo de inventario	1	5
Gestionar módulo de Reportes	4	3
Gestionar módulo de Usuario	5	2
Logout en la app y backend de Django	5	1

La definición de la complejidad y prioridad de los requisitos funcionales se establecieron en una escala numérica de 1 a 5. Donde a mayor número la complejidad para implementar es mucho más.

### 1.10.2. Fase de Planeación y estimación

#### ✓ Creación de tareas o historias de usuario.

TABLA IX  
HISTORIA DE USUARIO – LOGIN

<b>Número:</b>	00001	<b>Usuario:</b>	jhonsito123
<b>Nombre de historia:</b>	Iniciar Sesión	<b>Dependencia de desarrollo:</b>	Ninguna
<b>Prioridad en el negocio:</b>	Media	<b>Nivel de riesgo:</b>	Baja
<b>Criterio de aceptación:</b>	Iniciar Sesión	<b>Sprint asignado:</b>	1
<b>Responsable:</b>	Jhon wayler lima camizan		
<b>Descripción:</b>	El usuario debe iniciar sesión con su usuario y contraseña para poder acceder al sistema web		

TABLA X  
HISTORIA DE USUARIO – LOGOUT

<b>Número:</b>	00002	<b>Usuario:</b>	jhonsito123
<b>Nombre de historia:</b>	Cerrar Sesión	<b>Dependencia de desarrollo:</b>	Ninguna
<b>Prioridad en el negocio:</b>	Media	<b>Nivel de riesgo:</b>	Baja
<b>Criterio de aceptación:</b>	Cerrar Sesión	<b>Sprint asignado:</b>	1
<b>Responsable:</b>	Jhon wayler lima camizan		
<b>Descripción:</b>	El usuario debe cerrar sesión desde el menú de perfil o del módulo de cerrar y no permitir retroceder		

TABLA XI  
HISTORIA DE USUARIO – MÓDULO DE COMPRA

<b>Número:</b>	00003	<b>Usuario:</b>	fransito20
<b>Nombre de historia:</b>	Gestionar módulo de compra	<b>Dependencia de desarrollo:</b>	Inicio de sesión
<b>Prioridad en el negocio:</b>	Alta	<b>Nivel de riesgo:</b>	Media
<b>Criterios de aceptación:</b>	Realizar y consultar compras, crud de proveedores	<b>Sprint asignado:</b>	2
<b>Responsable:</b>	Fran prieto lima		
<b>Descripción:</b>	El sistema debe realizar los 3 procesos del módulo correctamente		

TABLA XII  
HISTORIA DE USUARIO – MÓDULO DE VENTA

<b>Número:</b>	00004	<b>Usuario:</b>	fransito20
<b>Nombre de historia:</b>	Gestionar módulo de venta	<b>Dependencia de desarrollo:</b>	Inicio de sesión
<b>Prioridad en el negocio:</b>	Alta	<b>Nivel de riesgo:</b>	Media
<b>Criterios de aceptación:</b>	Realizar y consultar ventas, crud de clientes	<b>Sprint asignado:</b>	2
<b>Responsable:</b>	Fran prieto lima		
<b>Descripción:</b>	El sistema debe realizar los 3 procesos del módulo correctamente		

TABLA XIII  
HISTORIA DE USUARIO – MÓDULO DE ALMACÉN

<b>Número:</b>	00005	<b>Usuario:</b>	jhonsito123
<b>Nombre de historia:</b>	Gestionar módulo de almacén	<b>Dependencia de desarrollo:</b>	Inicio de sesión
<b>Prioridad en el negocio:</b>	Alta	<b>Nivel de riesgo:</b>	Media
<b>Criterios de aceptación:</b>	Realizar y consultar unidades, categorías, crud de productos, sus marcas y asignación de modelo	<b>Sprint asignado:</b>	3
<b>Responsable:</b>	Jhon wayler lima camizan		
<b>Descripción:</b>	El sistema debe realizar los 3 procesos del módulo correctamente		

TABLA XIV  
HISTORIA DE USUARIO – MÓDULO DE INVENTARIO

<b>Número:</b>	00006	<b>Usuario:</b>	jhonsito123
<b>Nombre de historia:</b>	Gestionar módulo de inventario	<b>Dependencia de desarrollo:</b>	Inicio de sesión, gestión de almacén
<b>Prioridad en el negocio:</b>	Alta	<b>Nivel de riesgo:</b>	Media
<b>Criterios de aceptación:</b>	Realizar y consultar Kardex individual o completo de los productos	<b>Sprint asignado:</b>	4
<b>Responsable:</b>	Jhon wayler lima camizan		
<b>Descripción:</b>	El sistema debe realizar los 6 procesos del módulo correctamente de acuerdo con el modelo ABC		

TABLA XV  
HISTORIA DE USUARIO – MÓDULO DE REPORTES

<b>Número:</b>	00007	<b>Usuario:</b>	jhonsito123
<b>Nombre de historia:</b>	Gestionar módulo de Reportes	<b>Dependencia de desarrollo:</b>	Inicio de sesión, gestión de compras o ventas o almacén
<b>Prioridad en el negocio:</b>	Alta	<b>Nivel de riesgo:</b>	Media
<b>Criterios de aceptación:</b>	Realizar y consultar reportes	<b>Sprint asignado:</b>	2
<b>Responsable:</b>	Jhon wayler lima camizan		
<b>Descripción:</b>	El sistema debe permitir generar todo tipo de reportes PDF y en formatos A4 y ticket, y permitir guardar documento.		

TABLA XVI  
HISTORIA DE USUARIO – MÓDULO DE USUARIO

<b>Número:</b>	00007	<b>Usuario:</b>	jhonsito123
<b>Nombre de historia:</b>	Gestionar módulo de Usuarios	<b>Dependencia de desarrollo:</b>	Inicio de sesión, consulta de usuarios
<b>Prioridad en el negocio:</b>	Media	<b>Nivel de riesgo:</b>	Media
<b>Criterios de aceptación:</b>	Crear y consultar usuarios	<b>Sprint asignado:</b>	4
<b>Responsable:</b>	Jhon wayler lima camizan		
<b>Descripción:</b>	El sistema debe permitir crear un usuario, con su contraseña encriptada adecuadamente y listarlos en la tabla		

✓ **Creación del sprint backlog.**

El desarrollo del Sprint N°01, por ser el primero no hay correcciones anteriores, por lo tanto, va a tener las siguientes actividades.

TABLA XVII  
SPRINT – ACCESO SISTEMA WEB

Requerimiento funcional	¿Cumple realmente?	Nivel de esfuerzo
Login	SI	2
Logout	SI	2
Validación de credenciales	SI	1

### 1.10.3. Fase de Implementación o Desarrollo

#### ✓ Lista de entregables.

#### Interfaces del sistema web

Se mostrarán todas las interfaces implementadas en el sistema web, distribuidas por cada módulo, así mis se dará una breve descripción de cada una, para una mejor comprensión de los lectores. Las figuras de a continuación presentan los detalles de estas.

#### 1. Login del sistema

Interfaz de acceso al sistema, donde el usuario deberá ingresar con sus respectivas credenciales (usuario y contraseña).

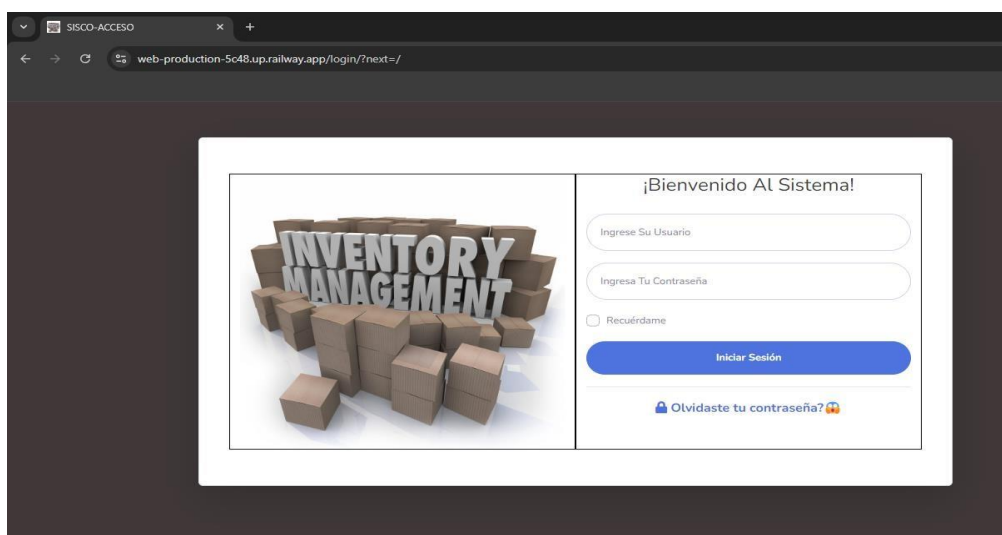


Fig. 3. Interfaz de inicio de sesión

#### 2. Dashboard principal del sistema web

Interfaz donde el usuario va a tener a primera vista información en tiempo real, como el total de las ventas, total de los productos ingresados, de las compras y de los proveedores mostradas en cards. Así mismo puede navegar por los diferentes menús disponibles en la parte izquierda, seguido de dos gráficos interactivos con información actualizada desde la base de datos, en donde en uno muestra el número de ventas por meses de los diferentes años, y el circular va mostrando la clasificación del modelo ABC, es decir el número de productos que pertenecen a cada clase.

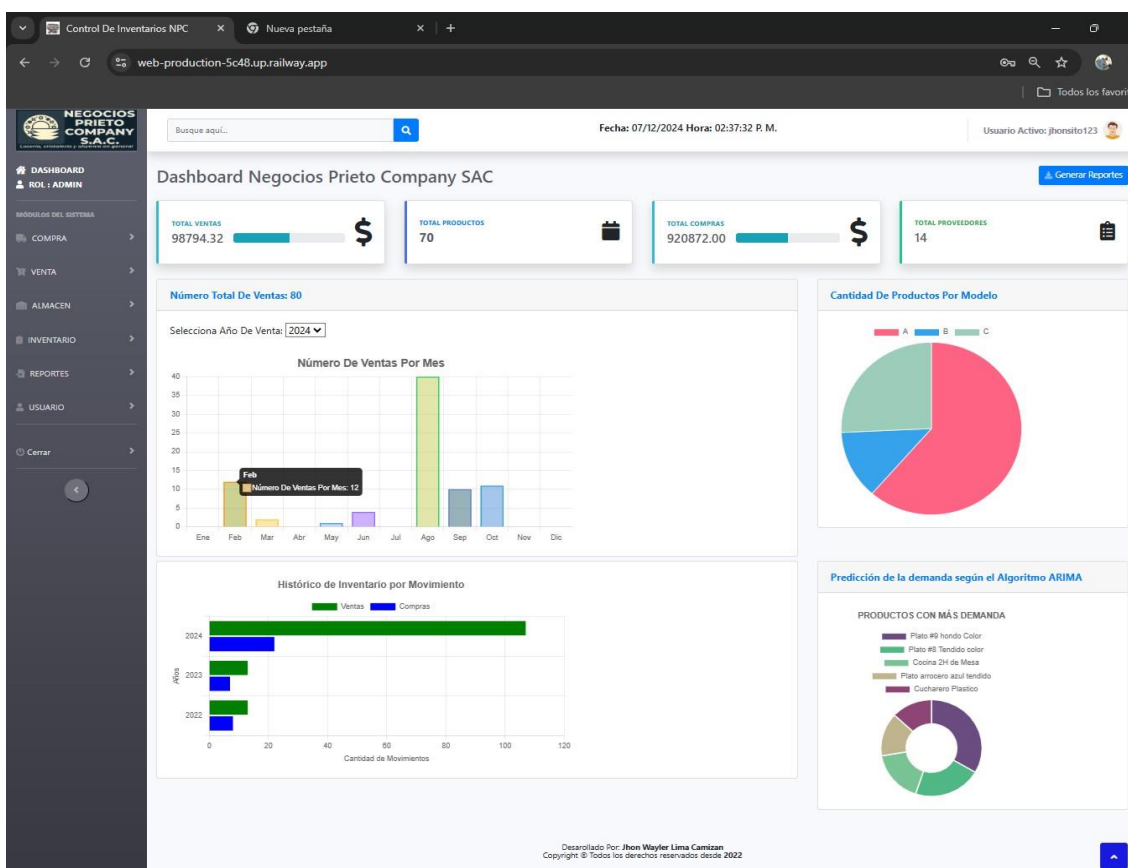


Fig. 4. Panel principal del sistema web

### 3. Módulo de Compra

En la vista de realizar una compra, encontramos que se divide en dos columnas, una para la búsqueda y agregado de productos, y otra para los datos de la compra o el comprobante que se va a generar. Las búsquedas de los productos se hacen en tiempo real de manera dinámica al ingresar los nombres de cualquier producto, así mismos al seleccionar el producto que queremos se agregará automáticamente a la tabla, que por defecto se pondrá la cantidad en 1, el usuario a través del botón **+** de color azul puede aumentar la cantidad del producto que desea. Al aumentar o minorar las cantidades de un producto o de todos, automáticamente se van actualizar los cálculos del IGV, subtotal y total de compra en soles.

En la columna de datos de la compra, se carga la fecha actual en un input, el cual no se puede modificar, así como un selector con solo 2 opciones para elegir el tipo de pago (EFECTIVO o CRÉDITO), luego otro selector para el tipo de comprobante, si es BOLETA o FACTURA, un input no editable, donde

de manera automática se va a generar la serie y el número de comprobante o correlativo, es decir va sumando +1 desde la primera compra y según la serie. Así mismo encontramos un selector que integra la librería de select2, la cual incluye campo de búsqueda dentro del selector, aquí se van cargando todos nuestros proveedores que tengamos registrados, y si en caso uno no se encuentre, se tiene la opción de agregar uno nuevo, haciendo clic en el botón de **Regístrelo**. La selección del usuario que realizó esa compra se hace internamente, agregando automáticamente al usuario que ha iniciado sesión. Finalmente se muestran los dos botones, cuya única función es, uno de guardar esa compra y listarla en la tabla de compras, y el otro simplemente de cancelar compra, el cual también te redirige a la pestaña de lista de compras.

The screenshot shows a web application interface for "REALIZAR UNA COMPRA" (Perform a Purchase). The interface is divided into several sections:

- Header:** Includes a search bar, the date and time "Fecha: 03/10/2024 Hora: 06:50:54 P. M.", and the active user "Usuario Activo: jhonsito123".
- Sidebar:** Contains navigation options like "DASHBOARD", "ROL: ADMIN", and "MÓDULOS DEL SISTEMA" (COMPRAS, VENTA, ALMACEN, INVENTARIO, REPORTES, USUARIO, Cerrar).
- Main Content Area:**
  - Creación de una compra:** The main heading for the purchase process.
  - Detalle De Productos:**
    - Search bar: "Buscador De Productos: Ingrese Nombres De Productos".
    - Button: "Eliminar todos mis Productos".
    - Table showing product details:
  - Datos De La Compra:**
    - Fecha Compra: 03-10-2024
    - Tipo de Pago: EFECTIVO
    - Tipo comprobante: FACTURA
    - Serie-Correlativo: Automaticos en BD
    - IGV: 569.70
    - Subtotal: 3165.00
    - Total: 3734.70
    - Proveedores: CHINO KANT EIRL
    - ¿Nuevo? Regístrelo
- Footer:** "Desarrollado Por: Jhon Wayler Lima Camizan Copyright © Todos los derechos reservados desde 2022".

Fig. 5. Formulario de compra de productos

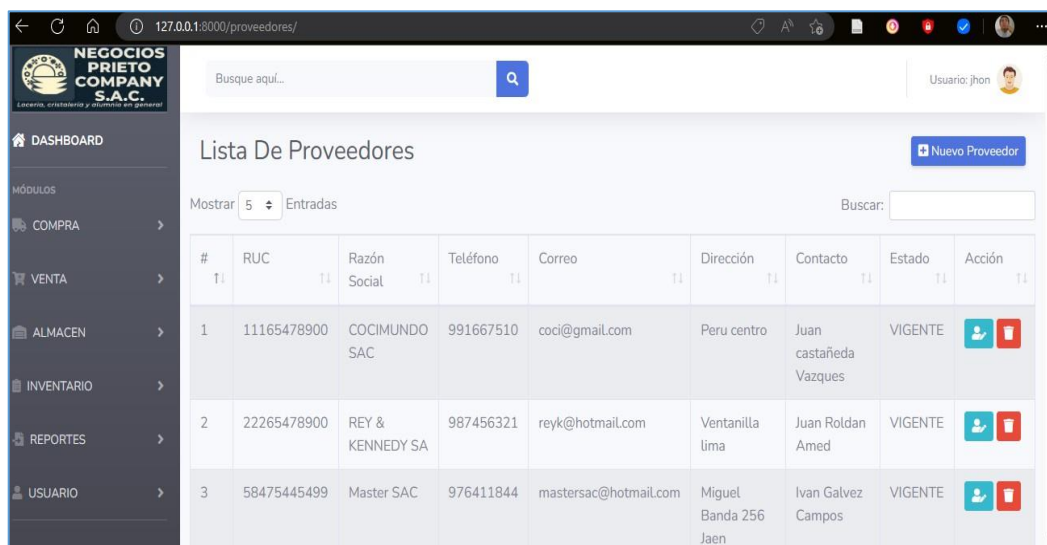
## Listado de las compras realizadas



Fecha Compra	Proveedor	Tipo Pago	Comprobante	Serie	N° Comprobante	IGV	Subtotal	Total	Usuario
2022-11-05	REY & KENNEDY SA	CREDITO	FACTURA	F001	1000010	202.50	1125.00	1327.50	Jhon Cam
2022-11-14	Master SAC	EFFECTIVO	FACTURA	F021	1000011	598.50	3325.00	3923.50	Jhon Cam
2022-11-16	REY & KENNEDY SA	EFFECTIVO	FACTURA	F004	1000012	88.20	490.00	578.20	Jhon Cam
2022-11-25	Yshikawa SAC	EFFECTIVO	FACTURA	F005	1000003	28.35	157.50	185.85	Jhon Cam

Fig. 6. Pestaña de lista de compras

**Lista de proveedores.** En esta vista el usuario podrá registrar un nuevo proveedor o editar.









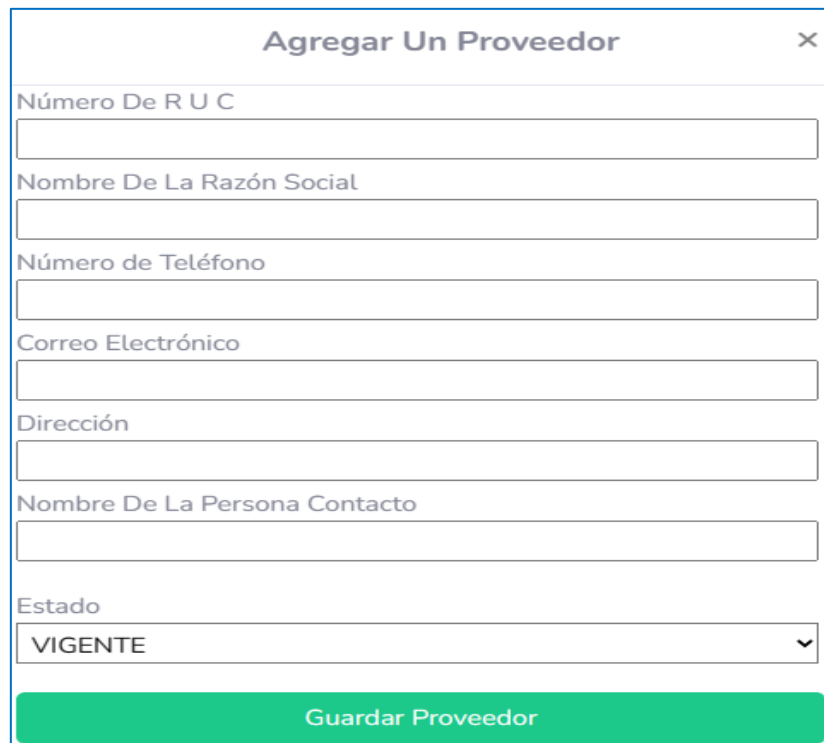
#	RUC	Razón Social	Teléfono	Correo	Dirección	Contacto	Estado	Acción
1	11165478900	COCIMUNDO SAC	991667510	coci@gmail.com	Peru centro	Juan castañeda Vazques	VIGENTE	 
2	22265478900	REY & KENNEDY SA	987456321	reyk@hotmail.com	Ventanilla lima	Juan Roldan Amed	VIGENTE	 
3	58475445499	Master SAC	976411844	mastersac@hotmail.com	Miguel Banda 256 Jaen	Ivan Galvez Campos	VIGENTE	 

Fig. 7. Lista de los proveedores registrados

El formulario para registrar un nuevo proveedor está dentro de la misma ventana de proveedores, puesto que se muestra en un modal, tal como lo muestra la Figura.



Formulario de registro de proveedor. El formulario se muestra en un modal con el título "Agregar Un Proveedor" y un botón de cierre "X". Los campos de entrada son:

- Número De R U C
- Nombre De La Razón Social
- Número de Teléfono
- Correo Electrónico
- Dirección
- Nombre De La Persona Contacto
- Estado: VIGENTE (seleccionado)

El botón de acción es "Guardar Proveedor".

Fig. 8. Formulario de registro de proveedor

El formulario para editar un proveedor registrado se muestra en un modal, en el que se cargan todos los campos del proveedor seleccionado



Formulario de edición de proveedor. El formulario se muestra en un modal con el título "Editar Un Proveedor" y un botón de cierre "X". Los campos de entrada pre-cargados con datos son:

- Número De R U C: 11165478900
- Nombre o Razón Social: COCIMUNDO SAC
- Número De Teléfono: 991667510
- Correo Electrónico: coci@gmail.com
- Dirección: Peru centro
- Nombre De La Persona Contacto: Juan castañeda Vazques
- Estado: VIGENTE (seleccionado)

El botón de acción es "Modificar Proveedor".

Fig. 9. Formulario de edición de proveedor

Para eliminar un proveedor, para que no lo haga directamente, se ha implementado una confirmación, mediante JavaScript y la librería SweetAlert para personalización propia, el usuario tendrá dos botones, en el cual, al seleccionar en **NO**, simplemente no realizará ninguna acción, de lo contrario se eliminará el registro seleccionado en la vista y en la base de datos por completo.

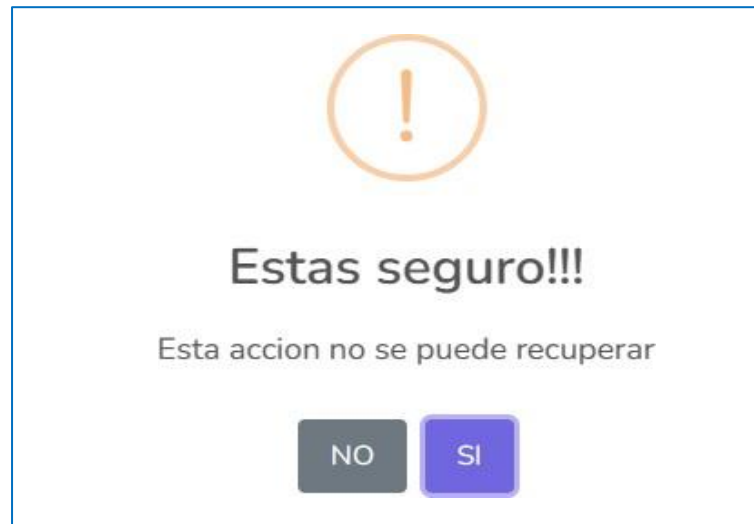


Fig. 10. Condición de eliminar

#### 4. Módulo de Venta

En la vista de realizar una venta, encontramos que se divide en dos columnas, una para la búsqueda y agregado de productos, y otra para los datos de la venta o el comprobante que se va a generar. Las búsquedas de los productos se hacen en tiempo real de manera dinámica al ingresar los nombres de cualquier producto, así mismos al seleccionar el producto que queremos se agregará automáticamente a la tabla, la cual contiene 5 columnas, eliminar, producto, cantidad, precio y subtotal, por defecto se pondrá en 1 la cantidad, el usuario a través del botón **+** de color azul puede aumentar la cantidad del producto que desea. Al aumentar o minorar las cantidades de un producto o de todos, automáticamente se van actualizar los cálculos del IGV, subtotal y total de compra en soles en sus respectivos inputs, estos campos son de solo lectura, no editables.

En la columna de datos de la venta, se carga la fecha actual en un input, el cual no se puede modificar, así como un selector con solo 2 opciones para elegir el

tipo de pago (EFECTIVO o YAPE), luego otro selector para el tipo de comprobante, si es BOLETA o FACTURA, un input no editable, que indica que la serie y correlativo se van a generar internamente de manera automática, es decir va sumando +1 desde la primera venta y en base a la serie. Así mismo encontramos un selector que integra la librería de select2, la cual incluye campo de búsqueda dentro del mismo selector, aquí se van cargando todos nuestros clientes que tengamos registrados, y si en caso uno no se encuentre, se tiene la opción de agregar uno nuevo, haciendo clic en el botón de **Regístrelo** el cual cargará el formulario para agregar un cliente. La selección del usuario que realizó esa venta se hace internamente, agregando automáticamente al usuario que ha iniciado sesión en el sistema.

Finalmente se muestran los dos botones, cuya única función es, uno de guardar los datos de la venta y listarla en tabla de ventas, y el otro simplemente de cancelar la venta, el cual también te redirige a la pestaña de lista de ventas.

The screenshot displays the 'REALIZAR UNA VENTA' form. The left sidebar contains navigation options: DASHBOARD, ROL: ADMIN, MÓDULOS DEL SISTEMA (COMPRA, VENTA, ALMACEN, INVENTARIO, REPORTES, USUARIO), and Cerrar. The main content area is titled 'Creación de una venta' and includes the following elements:

- Detalle De Productos:** A search bar for products, a table with columns 'Borrar', 'Producto', 'Cantidad', 'Precio', and 'Subtotal', and a 'Guardar Venta' button.
- Datos de la venta:** Fields for 'Fecha Venta' (04-10-2024), 'Tipo de pago' (EFECTIVO), 'Tipo comprobante' (BOLETA), 'Serie-Correlativo' (Automaticos en BD), 'IGV' (369.18), 'SubTotal' (2051.00), 'Total' (2420.18), and 'Clientes' (Cheril Saavedra Luna). A 'Regístrelo' button is also present.

The footer of the application indicates it was developed by Jhon Wayer Lima Camizan and includes a copyright notice for 2022.

Fig. 11. Formulario para registrar una venta

## Listado de las ventas realizadas

Busque aquí...

Usuario: jhon

Realizar Nueva Venta

Entradas

Buscar:

Fecha Venta	Cliente	Tipo Pago	Comprobante	Serie	N° Comprobante	IGV	Subtotal	Total	Vendedor
2022-11-05	Angela Cueva Rojas	CREDITO	BOLETA	B001	1000020	247.50	1375.00	1622.50	Jhon Lima Camizan
2022-11-05	JUAN LARA VARGAS	EFFECTIVO	BOLETA	B002	1000021	99.00	550.00	649.00	Jhon Lima Camizan
2022-11-12	JUAN LARA VARGAS	EFFECTIVO	BOLETA	0003	1000100	65.70	365.00	430.70	Jhon Lima Camizan

Fig. 12. Listado de ventas realizadas

## Lista de los clientes que se van registrando

Busque aquí...

Usuario: jhon

Nuevo Cliente

Mostrar 5 Entradas

Buscar:









#	Tipo	Nombres	Documento	Número	Telefono	Correo	Direccion	Acción
1	NATURAL	Angela Cueva Rojas	DNI	25874100	912365478	angela@gmail.com	Chota cajabamba Peru	 
2	JURIDICO	MELVER NEGOCIOS EIRL	RUC	90000678147	956874123	melver@gmail.com	Celendin Cax	 
3	NATURAL	JUAN LARA VARGAS	DNI	54545545	985214000	juanpera@gmail.com	Av los Sauces Chiclayo	 
4	JURIDICO	JULIO RUIZ LIMA	RUC	55500678100	985214750	brandonsac@gmail.com	Av 9 de octubre chiclayo	 

Fig. 13. Listado de clientes registrados

Los formularios de registro y edición se cargan en modales, dentro de la misma pestaña de clientes.

Agregar Un Cliente	Editar Un Cliente
Tipo De Cliente: NATURAL	Tipo De Cliente NATURAL
Nombres Del Cliente <input type="text"/>	Nombre De Cliente Angela Cueva Rojas
Tipo De Documneto: DNI	Tipo De Documento DNI
Número De Documento <input type="text"/>	Número Del Docuemnto 25874100
Teléfono <input type="text"/>	Número De Teléfono 912365478
Correo <input type="text"/>	Correo Electrónico angela@gmail.com
Dirección <input type="text"/>	Dirección Chota cajabamba Peru
Guardar Cliente	Modificar Cliente

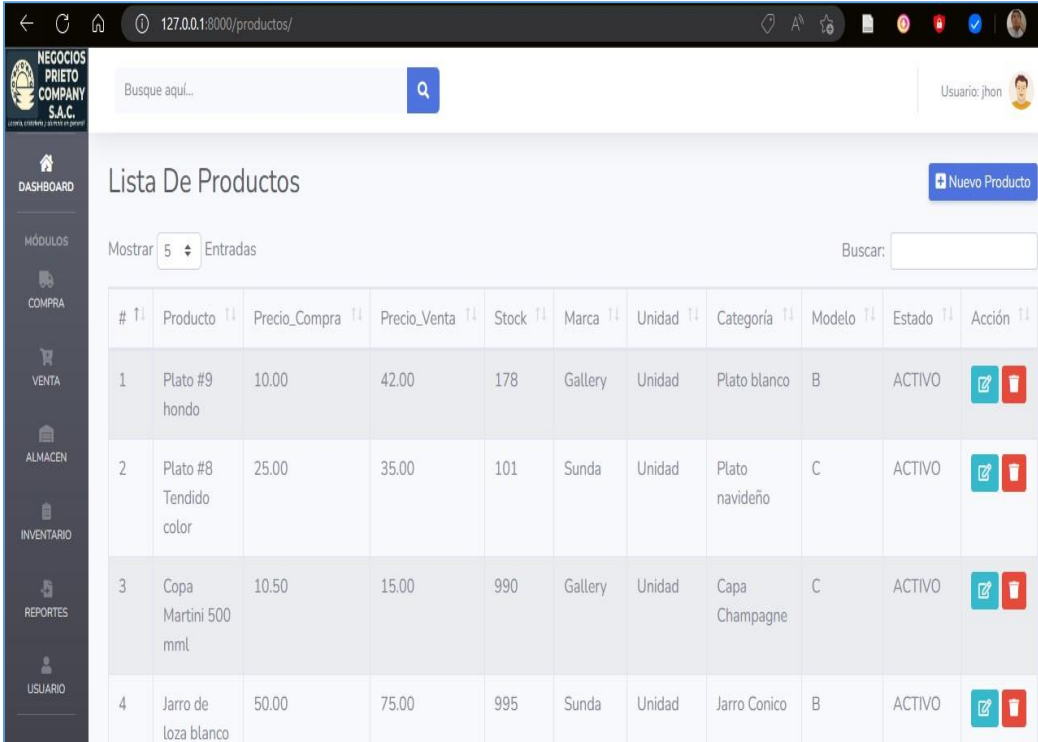
Fig. 14. Formularios de registro y edición de un cliente

## 5. Módulo de Almacén

### Lista de los productos registrados

La pestaña de producto es uno de los mantenimientos más importantes dentro del sistema, puesto que es aquí donde se aplica el modelo ABC, así mismo se podrá listar todos los productos que se vayan insertando, cuenta con el botón de **Nuevo Producto** el cual mostrará el modal con los respectivos campos de registro de un producto, estos campos están correctamente validados, por ejemplo los campos que solo requieran de números no pueden aceptar caracteres de letras, tal como se muestra en la Figura x. También se podrá realizar las respectivas modificaciones de los atributos del producto que se desee al hacer clic en el botón de **Editar**, el cual carga un modal con los datos del producto seleccionado y un último botón de **Eliminar**, únicamente para el caso que se quiera borrar por completo un producto de la base de datos. En esta tabla podemos realizar búsquedas con filtros, se puede buscar productos por nombre, categoría o marca.

Como podemos observar el formulario para el registro de producto, no cuenta con un input o selector en el que podamos seleccionar manualmente el modelo ABC para cada producto, la razón es porque no vendría a ser lo correcto, lo que se ha realizado es la implementación del algoritmo de categorización para que de tal manera se asigne automáticamente evaluando el precio de venta unitario que se va ingresando por producto. Es decir, el sistema deberá decidir de manera correcta que modelo (A, B o C) le asigna a cada producto que se está ingresando. Así se está demostrando lo que se planteó en proyecto de investigación, la clasificación de inventarios mediante el modelo que permite organizar la distribución de los distintos productos dentro del almacén a partir de su relevancia para la empresa. Con este sistema se prioriza la adquisición y colocación de los productos no por su volumen o cantidad, sino por el aporte económico que generan para la empresa misma. Conociendo de cerca los stocks de estos para tener un mejor control de los inventarios.



The screenshot shows a web application for 'NEGOCIOS PRIETO COMPANY S.A.C.' with a sidebar menu and a main content area titled 'Lista De Productos'. The table below displays the product list.









#	Producto	Precio_Compra	Precio_Venta	Stock	Marca	Unidad	Categoría	Modelo	Estado	Acción
1	Plato #9 hondo	10.00	42.00	178	Gallery	Unidad	Plato blanco	B	ACTIVO	 
2	Plato #8 Tendido color	25.00	35.00	101	Sunda	Unidad	Plato navideño	C	ACTIVO	 
3	Copa Martini 500 mml	10.50	15.00	990	Gallery	Unidad	Capa Champagne	C	ACTIVO	 
4	Jarro de loza blanco	50.00	75.00	995	Sunda	Unidad	Jarro Conico	B	ACTIVO	 

Fig. 15. Listado de productos registrados

Agregar Un Producto	Editar Un Producto
Nombre Producto <input type="text"/>	Nombre Del Producto <input type="text" value="Plato #9 hondo"/>
Stock Producto <input type="text"/>	Precio De La Compra: <input type="text" value="10.00"/>
Precio Compra <input type="text"/>	Precio De La Venta: <input type="text" value="42.00"/>
Precio Venta <input type="text"/>	Stock Del Producto: <input type="text" value="178"/>
Seleccione una categoria Seleccione una	Seleccione una marca Gallery
Seleccione una marca Seleccione una	Seleccione una unidad Unidad
Seleccione unidad Seleccione una	Seleccione unacategoria Plato blanco
Estado: ACTIVO	Estado: ACTIVO
<b>Guardar Producto</b>	<b>Modificar Producto</b>

Fig. 16. Formularios de registro y edición productos

El mantenimiento de las marcas presenta una sección para el registro y otra donde se muestra la tabla para poder listarlas, así mismo cuenta con los botones de editar y borrar, lo cuales se cargan en modales.

Desarrollado Por: Jhon Wayler Lima Camizan  
Copyright © Todos los derechos reservados 2022

Fig. 17. Mantenimiento de marcas

El mantenimiento de las categorías presenta una sección para el registro y otra donde se muestra la tabla para poder listarlas, todo está validado para que no se permitan registros duplicados, así mismo cuenta con los botones de editar y borrar, lo cuales se cargan en modales.

#	Nombre De Categoría	Acción
1	Plato blanco	<a href="#">Editar</a> <a href="#">Borrar</a>
2	Jarro Conico	<a href="#">Editar</a> <a href="#">Borrar</a>
3	Plato navideño	<a href="#">Editar</a> <a href="#">Borrar</a>
4	Cocina 4H	<a href="#">Editar</a> <a href="#">Borrar</a>
5	Cocina 3H	<a href="#">Editar</a> <a href="#">Borrar</a>

Fig. 18. Mantenimiento de categorías

El mantenimiento de las unidades presenta una sección para el registro y otra donde se muestra la tabla para poder listarlas, todo está validado para que no se permitan registros duplicados, así mismo cuenta con los botones de editar y borrar, lo cuales se cargan en modales.

#	Nombre	Acción
1	Paquete x 4 Cajas	<a href="#">Editar</a> <a href="#">Borrar</a>
2	Unidad	<a href="#">Editar</a> <a href="#">Borrar</a>
3	Caja x 5 Doc	<a href="#">Editar</a> <a href="#">Borrar</a>
4	Caja x 4 Doc	<a href="#">Editar</a> <a href="#">Borrar</a>
5	Caja x 6 Doc	<a href="#">Editar</a> <a href="#">Borrar</a>

Fig. 19. Mantenimiento de unidades

El mantenimiento de los almacenes presenta una sección para el registro y otra donde se muestra la tabla para poder listarlas, todos los campos están correctamente validados, así mismo cuenta con los botones de editar y borrar, lo cuales se cargan en modales. La empresa actualmente cuenta solo con tres almacenes, el principal conocido como “La derrama” y dos más en el centro, cerca de la tienda.

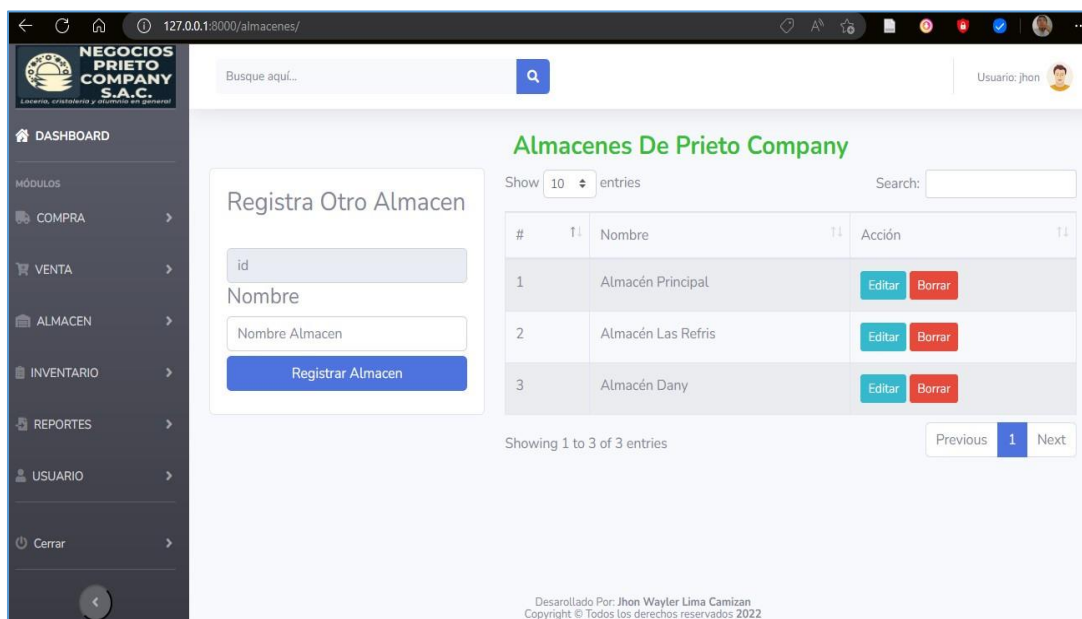


Fig. 20. Mantenimiento de almacenes

## 6. Módulo de Reportes

En la sección de los reportes, se diseñó una plantilla con múltiples botones para poder visualizar el reporte que se desee, estos se pueden ver en formato PDF, al momento de hacer en cualquiera, garantizando un fácil acceso al usuario o gerente que desee saber información precisa sobre alguno. Para la elaboración de los documentos se trabajó con la librería **html2pdf**, la cual renderiza una plantilla HTML a formato PDF en diversos formatos.

Estos pueden ser A4 o ticket, además de poder imprimir cada reporte si lo es necesario.

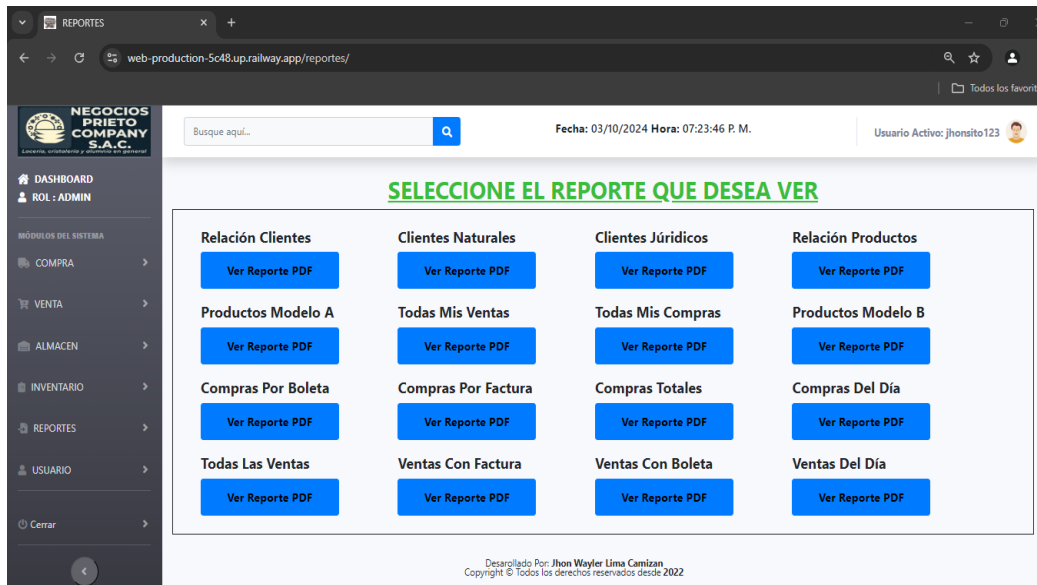


Fig. 21. Sección de reportes

## 7. Módulo de Usuario

Se listarán todos los usuarios que se van registrando, así mismo las contraseñas se encriptaran con el propio algoritmo de Django. Para los usuarios con rol diferente al de ADMIN, solo podrán visualizar la vista, mas no agregar o modificar usuarios en el sistema web.

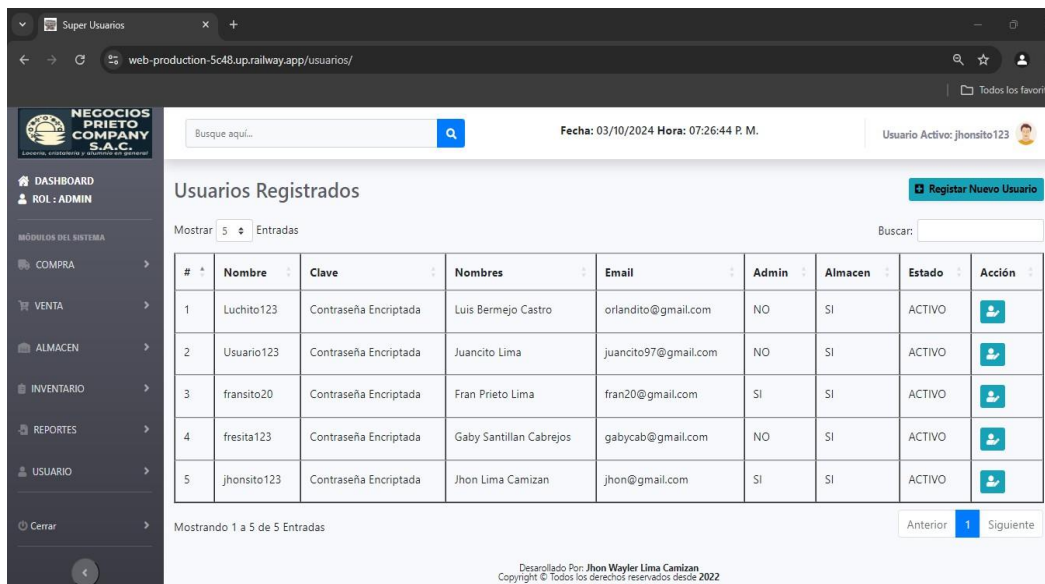


Fig. 22. Plantilla de usuarios

✓ **Realizar las Daily Scrum.**

Las Dayli-Scrum son las reuniones cortas del equipo de trabajo, por lo tanto, estas se llevaron a cabo con los expertos (asesor de tesis, docente del curso y gerente de la compañía) dándose en las siguientes fechas.

TABLA XVIII  
SPRINT – ACCESO SISTEMA WEB

Ítem	Experto	Día de reunión
1	Ing. Edwar Glorimer Lujan Segura	08/05/2023
2	Jhon Wayler Lima Camizan	10/05/2023
3	Ing. Juan Antonio Torres Benavides	12/05/2023
4	Jhon Wayler Lima Camizan	15/05/2023
5	Gerente: Fran Prieto Lima	17/05/2023
6	Jhon Wayler Lima Camizan	22/05/2023
7	Ing. Edwar Glorimer Lujan Segura	24/05/2023
8	Ing. Juan Antonio Torres Benavides	05/06/2023
9	Gerente: Fran Prieto Lima	07/06/2023
10	Ing. Edwar Glorimer Lujan Segura	12/06/2023

✓ **Validación y priorización del backlog**

El backlog viene a ser una lista de elementos pendientes que deben completarse para el producto final, ayudan a visualizar lo que sucederá para que tu equipo pueda planificar y trabajar rápidamente en el lanzamiento de nuevas funciones.

La validación y priorización del product backlog, se trabajó en base a los Sprints finales del desarrollo del sistema web, como vemos son tareas que ya se realizaron anteriormente, pero estaban pendientes de alguna modificación, así mismo tomamos en cuenta los meses del semestre académico, es decir de marzo a julio y la prioridad se trabajó en una escala numérica de 1 a 5. Donde 1 corresponde a que la actividad o tarea pendiente no tiene mucha importancia en realizarla primero, las de 5 son aquellas que urge terminarlas, para el correcto desarrollo y funcionamiento del proyecto.

TABLA XIX  
PRIORIZACIÓN DEL PRODUCT BACKLOG

Sprints	Semestre académico 2023- I				Prioridad
	Abril	Mayo	Junio	Julio	
Mejoras al formulario de login					<b>4</b>
Mejoras a los formularios de registro, edición que se muestran en los modales					<b>4</b>
Mejoras en algunos triggers de la base de datos					<b>3</b>
Validación al eliminar usuarios con alguna venta realizada.					<b>3</b>
Revisión de todo el código en el backend y descarte de líneas que no realizaban función alguna.					<b>5</b>
Implementación de las gráficas del dashboard con data actual					<b>3</b>
Solicitud al gerente para poder realizar el periodo de prueba dentro de su empresa					<b>1</b>
Instalación del sistema web en la empresa					<b>1</b>
Pruebas unitarias en la empresa					<b>2</b>
Interpretación de los resultados de pruebas					<b>2</b>
Evidencias de las pruebas en relación con los objetivos					<b>3</b>

#### 1.10.4. Fase de Lanzamiento (Pruebas)

##### ✓ Entregable Final y validación del sprint

Se llevan a cabo todas las posibles pruebas realizadas al sistema web, para poder cerciorarse de su eficacia ante la problemática.

##### **Pruebas Unitarias**

Pertencen a las pruebas de caja blanca, aquí se verifica si los datos que se ingresa en los formularios del sistema se guardan correctamente, es decir se analiza la estructura interna y el diseño del sistema, los que realizan estas pruebas tienen pleno conocimiento del código, a continuación, se presentan algunas.

**Login y Logout:** En esta prueba se realiza la verificación del acceso de un usuario al sistema web, y como está definido la lógica en el backend para que este proceso se cumpla. Puede observarse la ruta definida con la autenticación propia del

framework Django, manejando las vistas LoginView y LogoutView, la cuales carga el template login.html (Figura 3) al momento de abrir el enlace del servidor y al momento de cerrar sesión, tal como se muestran en las líneas 11 y 12 del código de la Figura 23. Luego en la Figura 24 se puede comprobar que al usuario ya se encuentra logueado mostrando su nombre en la parte de perfil de usuario. Así mismo se puede constatar al usuario su acceso en la administración de Django (Figura 25).

```

1  from django.contrib import admin
2  from django.contrib.auth import views as auth_views
3  ##from usuario.views import *
4  from django.urls import path
5  from . import views
6  from .views import Home
7
8  urlpatterns = [
9      path('accounts/', admin.site.urls),
10     path('', Home.as_view(), name='dashboard'),
11     path('login/', auth_views.LoginView.as_view(template_name='login.html'), name='login'),
12     path('logout/', auth_views.LogoutView.as_view(template_name='login.html'), name='logout'),
13
14     path('forgot-password.html/', auth_views.LoginView.as_view(template_name='forgot-password.html'), name='forgot-password'),
15 ]

```

Fig. 23. Rutas de Login y Logout

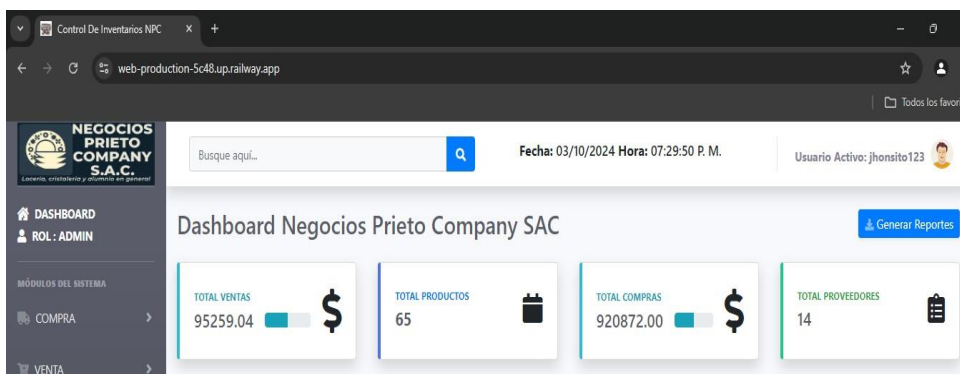


Fig. 24. Evidencia de usuario logueado

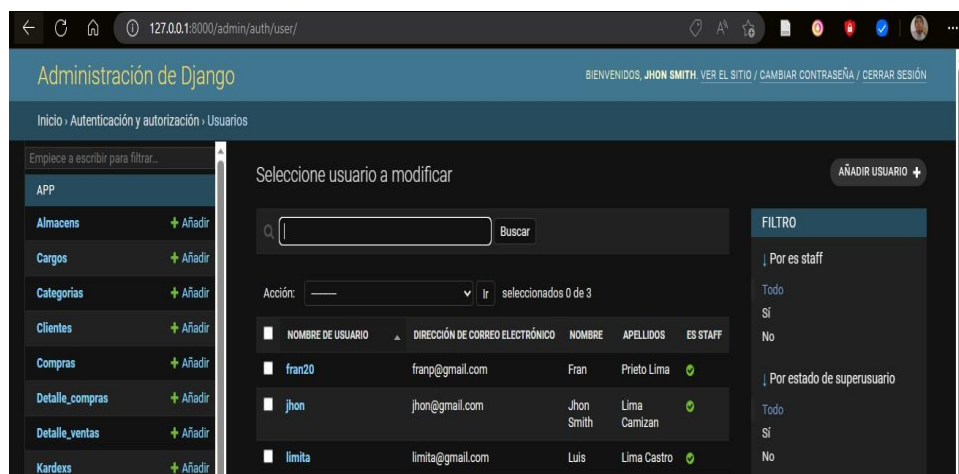


Fig. 25. Acceso a la administración de Django

## Pruebas de caja negra

Se hizo uso de la herramienta Postman para poder evaluar el correcto funcionamiento de los procesos dentro del sistema, mediante el testeado de los métodos a las urls establecidas. Esta herramienta indica el estado, tiempo y tamaño de la petición mediante los diferentes métodos. Todos los servicios web fueron consultados de manera local como en el servidor de PostgreSQL, obteniendo resultados positivos, tal como se muestra en las siguientes figuras.

**Prueba de acceso al sistema:** Se puede observar que nos retorna el status 200 OK, además del mensaje de retorno, mencionando que usuario ingresó al sistema.

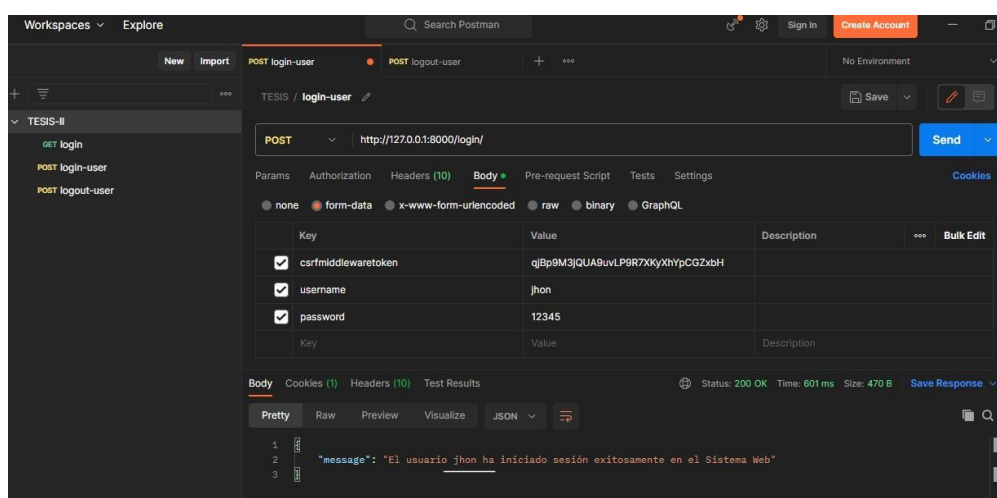


Fig. 26. Test de acceso vía Postman

**Prueba de cierre de sesión de sistema:** Se puede observar que nos retorna el status 200 OK, además del mensaje de retorno, mencionando que usuario salió.

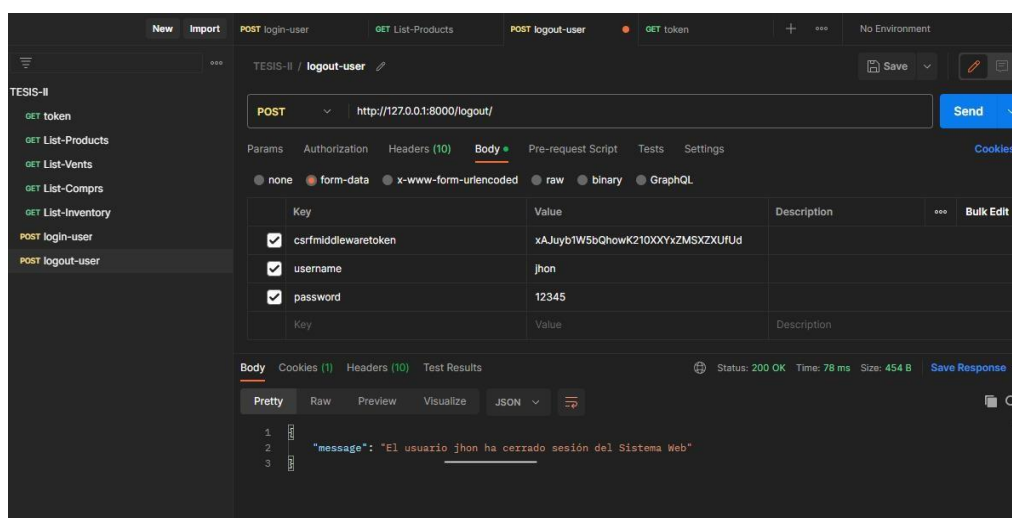
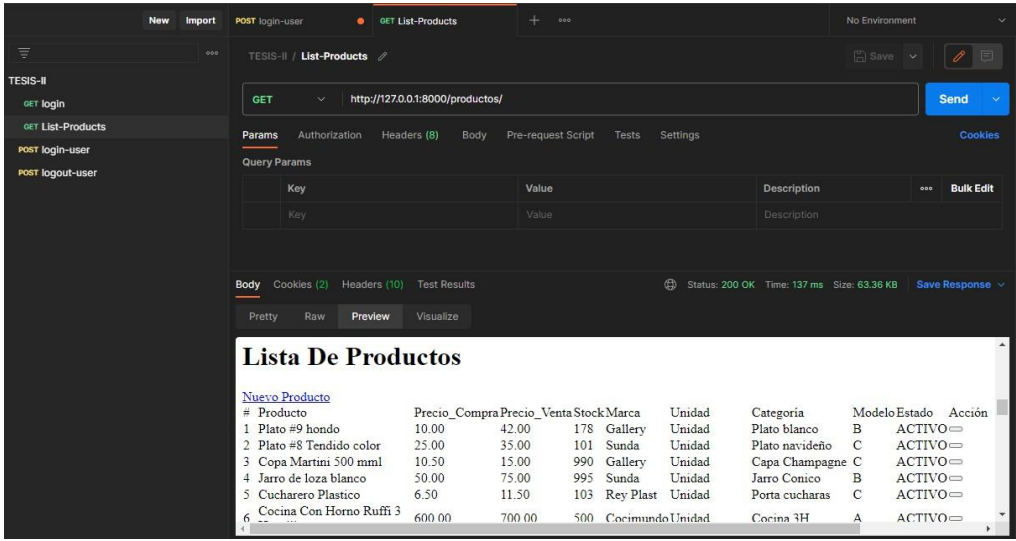


Fig. 27. Test de Logout vía Postman

**Prueba a la vista productos:** Se puede observar que nos retorna el status code 200 OK, además del template que contiene a todos los productos registrados.



The screenshot shows a REST client interface with the following details:

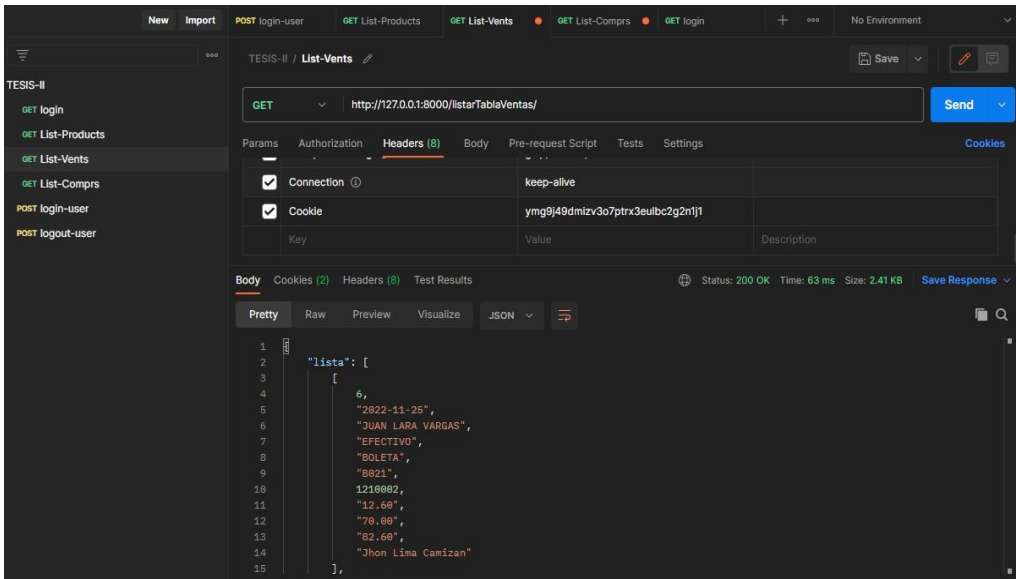
- Method: GET
- URL: http://127.0.0.1:8000/productos/
- Status: 200 OK
- Time: 137 ms
- Size: 63.36 KB

The response body is rendered as a table titled "Lista De Productos":

#	Producto	Precio_Compra	Precio_Venta	Stock	Marca	Unidad	Categoria	Modelo	Estado	Acción
1	Plato #9 hondo	10.00	42.00	178	Gallery	Unidad	Plato blanco	B	ACTIVO	
2	Plato #8 Tendido color	25.00	35.00	101	Sunda	Unidad	Plato navideño	C	ACTIVO	
3	Copa Martini 500 mml	10.50	15.00	990	Gallery	Unidad	Capa Champagne	C	ACTIVO	
4	Jarro de loza blanco	50.00	75.00	995	Sunda	Unidad	Jarro Conico	B	ACTIVO	
5	Cucharero Plastico	6.50	11.50	103	Rey Plast	Unidad	Porta cucharas	C	ACTIVO	
6	Cocina Con Horno Ruffi 3	600.00	700.00	500	Cocimundo	Unidad	Cocina 3H	A	ACTIVO	

Fig. 28. Test consulta de productos

**Prueba a la vista ventas:** Se puede observar que nos retorna el status 200 OK, además del template que contiene a todas las ventas realizadas en formato JSON.



The screenshot shows a REST client interface with the following details:

- Method: GET
- URL: http://127.0.0.1:8000/listaTablaVentas/
- Status: 200 OK
- Time: 63 ms
- Size: 2.41 KB

The response body is rendered as a JSON object:

```

1  {
2    "lista": [
3      [
4        6,
5        "2022-11-25",
6        "JUAN LARA VARGAS",
7        "EFECTIVO",
8        "BOLETA",
9        "8021",
10       1210002,
11       "12.60",
12       "70.00",
13       "82.60",
14       "Jhon Lima Camizan"
15     ]
16   ]
17 }

```

Fig. 29. Test consulta de ventas

**Prueba a la vista inventarios:** Se puede observar que nos retorna el status code de 200 OK, además de la lista completa de los inventarios generados, en un solo objeto JSON. Esto indica que la el servidor ha respondido correctamente a la solicitud.

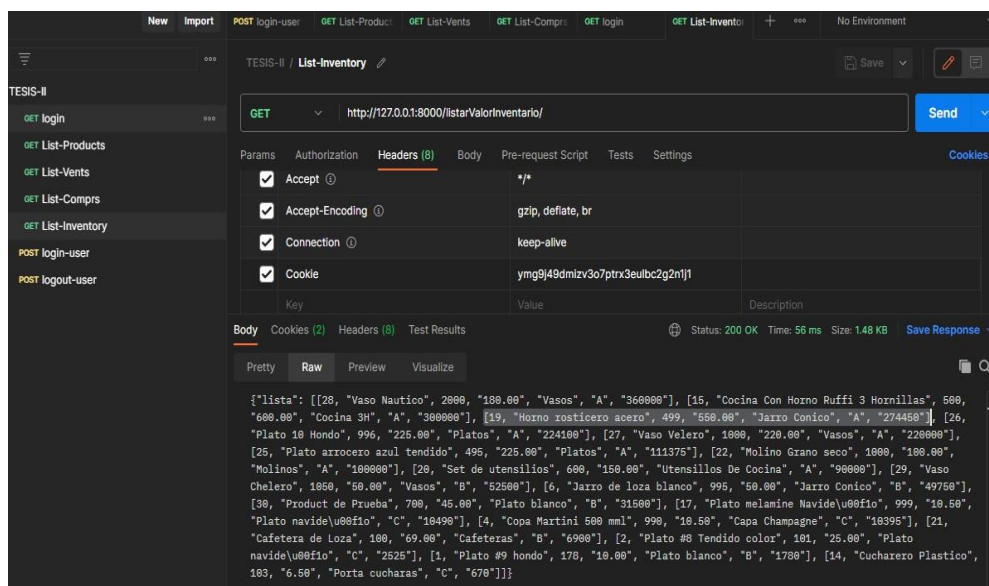


Fig. 30. Test Consulta de inventarios

### Pruebas de aceptación

Se realizó tres pruebas de aceptación para comprobar si el sistema web basado en el modelo ABC estaba listo para que lo puedan utilizar los usuarios de la empresa, en este caso, se realizó pruebas de aceptación al Gerente, Vendedor y Almacenero.

TABLA XX  
PRUEBAS DE ACEPTACIÓN DE FRAN PRIETO LIMA

<b>Número:</b>	00001	<b>Usuario:</b>	fransito20
<b>Descripción:</b>	Para este caso el usuario accederá al sistema, con sus credenciales respectivas. Realizará la compra de 5 productos nuevos, además generará el reporte de las compras del día en formato PDF, y las podrá imprimir.		
<b>Criterios:</b>	Tener productos registrados en el sistema Tener compras realizadas. Estar logueado en el sistema.		
<b>Resultados:</b>	El sistema realizó una compra correctamente, con un número de comprobante único para identificarla, aumentando el stock automáticamente del producto, y registrándose su Kardex respectivo. Se generó el reporte de las compras del día en formato PDF con fecha y hora de creación en el mismo documento.		
<b>Responsable:</b>	Fran christian prieto lima		
<b>Cargo:</b>	Gerente		

TABLA XXI  
PRUEBAS DE ACEPTACIÓN DE VANESSA BECERRA CELIS

<b>Número:</b>	00002	<b>Usuario:</b>	Vanesa123
<b>Descripción:</b>	Para este caso el usuario accederá al sistema, con sus credenciales respectivas, y realizará la venta de un producto, por lo que la cantidad del producto vendido se reducirá, puesto que el sistema detectará un movimiento de tipo salida y actualizará la tabla productos.		
<b>Criterios:</b>	Tener proveedores registrados o registrar antes de. Tener al menos 1 producto registrado o registrar antes de.		
<b>Resultado:</b>	El sistema realizó una venta correctamente, con un número de comprobante único para identificarla, aumentando el stock automáticamente del producto, y registrándose su Kardex respectivo.		
<b>Responsable:</b>	Vanessa becerra celis		
<b>Cargo:</b>	Vendedor		

TABLA XXII  
PRUEBAS DE ACEPTACIÓN DE JHON LIMA CAMIZAN

<b>Número:</b>	00003	<b>Usuario:</b>	jhonsito23
<b>Descripción:</b>	Para este caso el usuario accederá al sistema, con sus credenciales respectivas, y realizará el registro de un nuevo producto, por lo que deberá ingresar al módulo de almacén.		
<b>Criterios:</b>	Estar logueado en el sistema. Llenar todos los campos del formulario de registro.		
<b>Resultado:</b>	El sistema realizó el registro de un producto correctamente, el modelo se le asignó de manera automáticamente, internamente el modelo ABC hizo la respectiva categorización y le asignó en la columna modelo de la tabla producto.		
<b>Responsable:</b>	Jhon wayler lima camizan		
<b>Cargo:</b>	Almacenero		

### 1.11. En base a los objetivos de la investigación

#### Aplicar la categorización del modelo ABC para el control de inventario de los productos

```

CREATE OR REPLACE FUNCTION public.fn_asignar_modelo(IN descr character varying,IN stk
integer,IN prec_compra numeric,IN prec_venta numeric,IN categ_id integer,IN marc_id integer,IN
unid_id integer,IN status character varying)
  RETURNS integer
  LANGUAGE 'plpgsql'
AS $BODY$
declare

min_modelo_A int := (select min_param from modeloabc where nombre='A');
id_A int;
min_modelo_B int := (select min_param from modeloabc where nombre='B');
max_modelo_B int := (select max_param from modeloabc where nombre='B');
id_B int;
min_modelo_C int := (select min_param from modeloabc where nombre='C');
max_modelo_C int := (select max_param from modeloabc where nombre='C');
id_C int;

begin
  if prec_venta >= min_modelo_A then
    select id into id_A from modeloabc where nombre='A';
    INSERT INTO public.producto(
      descripcion, stock, precio_compra, precio_venta, estado, categoria_id, marca_id,
      modeloabc_id, unidad_id)
      VALUES (descr,stk,prec_compra,prec_venta,status,categ_id,marc_id,id_A,unid_id);
    return 1;
  end if;
  if prec_venta >= min_modelo_B and prec_venta <= max_modelo_B then
    select id into id_B from modeloabc where nombre='B';
    INSERT INTO public.producto(
      descripcion, stock, precio_compra, precio_venta, estado, categoria_id, marca_id,
      modeloabc_id, unidad_id)
      VALUES (descr,stk,prec_compra,prec_venta,status,categ_id,marc_id,id_B,unid_id);
    return 1;
  end if;
  if prec_venta >= min_modelo_C and prec_venta <= max_modelo_C then
    select id into id_C from modeloabc where nombre='C';
    INSERT INTO public.producto(
      descripcion, stock, precio_compra, precio_venta, estado, categoria_id, marca_id,
      modeloabc_id, unidad_id)
      VALUES (descr,stk,prec_compra,prec_venta,status,categ_id,marc_id,id_C,unid_id);
    return 1;
  else
    return 2;
  end if;
end;
$BODY$;

```

La función anterior hace referencia al modelo de análisis ABC desarrollado, esta implementado en PostgreSQL, la cual va a ser llamada desde el backend del sistema, al momento que en el sistema se esté registrando un producto nuevo. Las restricciones del modelo ABC, son claras: El sistema tiene que asignar un modelo de manera automática a cada producto, sin la necesidad de estar asignándole manualmente.

Con el resultado obtenido se demuestra que se cumplió adecuadamente el objetivo específico 1, aplicándose el modelo correcto a cada producto que se ingresa al sistema, con una confiabilidad del 95%.

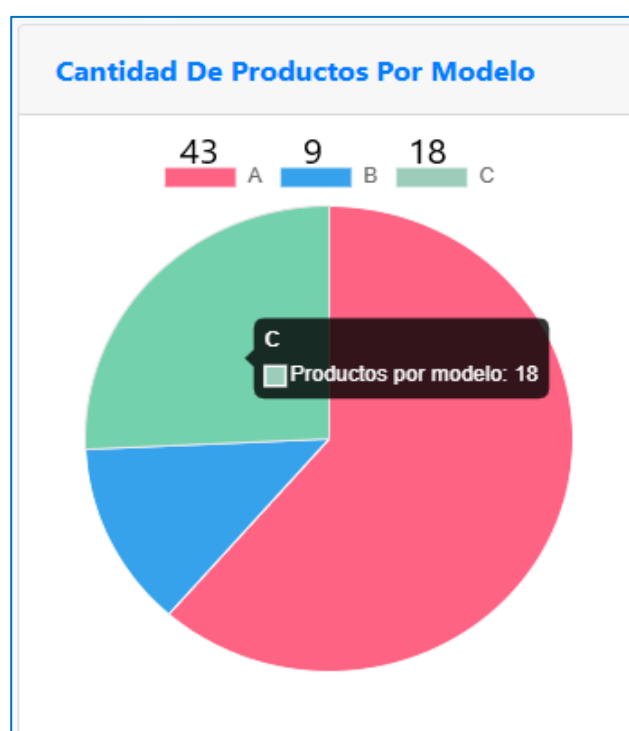


Fig. 31. Resultado del OE1

### **Disminuir el tiempo de elaboración de los reportes para gerencia mediante el sistema**

En Prieto Company SAC, la realización de reportes con los pocos productos que se registraban antes del sistema era más impreciso y el tiempo de su elaboración era de por lo menos 3 horas (90 min), después de la implementación del software de control de inventarios la generación de reportes tiene información en tiempo real y es mucho más eficiente,

disminuyendo los tiempos a 5 minutos su y realización de reportes de inventarios.

Con el resultado obtenido se demuestra que se cumplió correctamente el objetivo específico 2, permitiendo a gerencia acceder de manera rápida a la sección de reportes y poder en el dashboard visualizar gráficos estadísticos o abrir el que desee, todos se cargarán en documento PDF y en formatos A4 y Ticket.

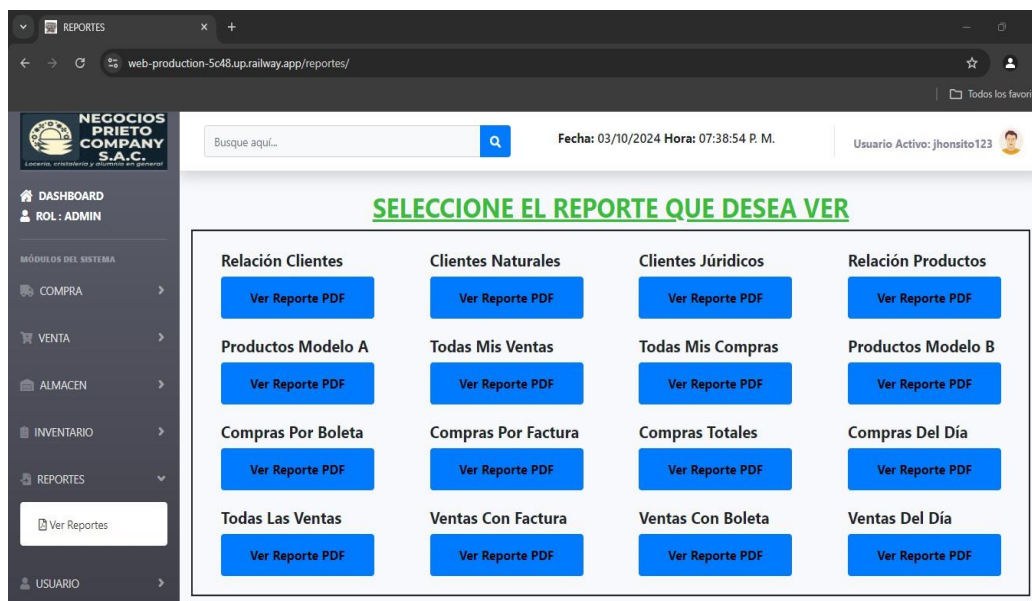


Fig. 32. Resultado de OE2

### **Implementar una solución web para automatizar el proceso de registro de las entradas y salidas de productos del almacén.**

Durante el análisis de la realidad problemática, Prieto Company SAC ingresaba 100 registros de las entradas y salidas de productos en almacén, mediante la implementación del software de control de inventarios basado en el modelo ABC se logró aumentar a 1000 registros por cada mes.

Con el resultado obtenido se demuestra que se cumplió correctamente el objetivo específico 3, permitiendo a automatizar de manera eficiente el registro de ingreso y salida de productos en almacén, tal como se muestran en la Figura 33 que indica el tipo de movimiento que realizó un producto.

#	FechaMov	Movimiento	Cantidad	Saldo Actual	Comprobante	Correlativo	Almacen	Producto	Usuario	Estado	Acción
1	2022-11-05	venta	25	1000	BOLETA	10052	Almacén Principal	Jarro de loza blanco	Admin	ACTIVO	
2	2022-11-06	compra	25	1000	FACTURA	10060	Almacén Principal	Jarro de loza blanco	Jhon Lima Camizan	ACTIVO	
3	2022-11-05	venta	10	990	BOLETA	10053	Almacén Principal	Jarro de loza blanco	Jhon Lima Camizan	ACTIVO	
4	2022-11-12	venta	3	97	BOLETA	10050	Almacén Principal	Plato #8 Tendido color	Jhon Lima Camizan	ACTIVO	
5	2022-11-12	venta	5	985	BOLETA	10034	Almacén Principal	Copa Martini 500	Fran Prieto	ACTIVO	

Fig. 33. Resultado OE3

**Validar el sistema web de control de inventarios mediante una encuesta al usuario que verifique el cumplimiento de la lista de requerimientos funcionales solicitados por el cliente.**

La calidad del sistema desarrollado fue evaluada a través de cuatro (04) indicadores: usabilidad, disponibilidad, portabilidad y testeabilidad. Estos fueron revisados y validados a través de herramientas online para realizar las pruebas de software, detallados en el ítem 4.1.4. Fase de Lanzamiento (pruebas); como también se avaluó con el juicio de expertos, donde se eligió a 3 expertos por su experiencia en revisión de calidad de software, testeo y seguridad para evaluar los indicadores. Sus respuestas se muestran en las siguientes tablas.

TABLA XXIII  
RESULTADO DE EVALUACIÓN POR LOS EXPERTOS

Expertos	Evaluación de Indicadores			
	Usabilidad	Disponibilidad	Portabilidad	Testeabilidad
Erlan Rodas Julca	X	X	X	
Jhon Lima Camizan	X	X		X
Edwar Lujan Segura (asesor)	X	X	X	X

TABLA XXIV  
RESULTADO DE EVALUACIÓN DE USUARIOS

Usuarios	Cumplimiento De Requisitos Funcionales		
	Sí Cumple Todos	No Cumple Algunos	No Cumple Todos
<b>Fran Prieto Lima</b>	<b>X</b>		
<b>Vanessa Becerra Celis</b>	<b>X</b>		
<b>Román Coses Díaz</b>		<b>X</b>	
<b>Alexis Ortiz Huamán</b>	<b>X</b>		

### **Impactos esperados**

#### **Impactos económicos**

La aplicación desarrollada no solo representa una herramienta para control de inventario, sino además apoya la logística estratégica de NPC, asimismo, la aplicación permite una mejor gestión de la relación de los clientes antiguos, actuales y futuros. Todo esto en el mediano y largo permitirá incrementar la rentabilidad de Prieto Company, impactando así positivamente en la economía de la organización.

#### **Impactos en tecnología**

La presente propuesta tecnológica implementada en este proyecto de investigación está desarrollada para plataforma web, apoyado en un modelo de análisis para clasificación de productos. Su aporte de investigación se fundamenta en la innovación tecnológica de bajo costo para la organización, pues el modelo principal del sistema fue aplicado a la medida de la empresa. Se espera que la implementación del sistema represente un antecedente para próximas investigaciones en el uso del modelo ABC aprovechando las herramientas de bajo costo que nos brinda para trabajar con empresas que manejen gran volumen de información.

#### **Impactos en la formación de cadenas productivas**

NPC SAC espera que la implementación futura del sistema web desarrollado permita una clasificación a los productos para poder mantener un mejor ordenamiento de estos, dando pie a un incremento en la productividad de los miembros y la innovación en los procesos de inventario, reinventándose y planteando evoluciones que incrementen la eficacia y eficiencia del proceso completo.

## Discusión

En el presente ítem se plantea el análisis de los objetivos de la investigación, y su relación con los resultados obtenidos del sistema web desarrollado para Negocios Prieto Company SAC, en la ciudad de Chiclayo, de tal manera poder complementar la Retrospectiva final del proyecto, donde se observa que, el proceso de scrum terminó exitosamente aplicado en el desarrollo del proyecto. Uno de los puntos más resaltantes fue la aplicación del modelo de categorización en la investigación, de modo que se agilice esta etapa del proceso. El producto acreditable tuvo la finalidad de apoyar en la categorización de los productos de la organización, en el proceso de inventario, basándose en el modelo ABC, es decir clasificar automáticamente los productos de acuerdo con su valor económico dentro de la empresa, esto debido a la necesidad de mejorar el control de inventarios y la información que maneja la empresa.

El buen control de inventarios puede ayudar a la toma de decisiones de gerencia y ello se ve reflejado en el valor positivo que tiene la organización, podemos ver que, gracias al software desarrollado, el número de productos clasificados aumentó un 50%, lo cual aportó en la mejora del proceso, ya que los productos ahora son más fáciles de contabilizar y controlar. Al comparar estos hallazgos con los estudios previos realizados por otros autores, se encontraron similitudes en términos de la relevancia de los datos en el proceso de control de inventarios y la mejora de la eficiencia empresarial. Sin embargo, también se identificaron diferencias en cuanto a los distintos enfoques y herramientas o modelos utilizados, lo que destaca la originalidad y singularidad de este proyecto.

Chandramohan et al. [35] en su paper desarrollaron un sistema de gestión de inventario para artículos que no se deterioran instantáneamente y que tienen una calidad imperfecta en una cadena de suministro, con el objetivo de determinar los productos imperfectos o mal clasificados y evitar errores de clasificación en el modelo. Se consideró que los precios promocionales impulsaban la demanda, como resultado de este estudio se obtuvo que cuando el minorista recibe la oferta del período de crédito completo del proveedor, ofrece las ofertas del período de crédito parcial a sus clientes y las clasifica en deuda buena y mala. Para el modelo de inventario de artículos de calidad imperfecta desarrollado con deterioro no instantáneo, se obtiene que la clasificación errónea de productos se reduce. Teniendo en cuenta los controles de la realidad y considerando la

política de pedidos pendientes parciales. Así mismo, en los casos 1 y 2, el plazo de crédito ofrecido por el proveedor es considerablemente mínimo en comparación con los demás subcasos. El caso 2 tuvo la ganancia total más alta con la segunda duración total más corta del ciclo de inventario. Finalmente, los autores concluyen que, para llevar un registro adecuado, los minoristas suelen tratar de evitar productos defectuosos y el deterioro de su ciclo de inventario, esto genera que al evitar los productos imperfectos en el lote y mantener la buena voluntad del cliente, realicen un proceso de inspección para rechazar los productos imperfectos. Sin embargo, debido a limitaciones de tiempo y otras circunstancias inevitables, este proceso tiene algunos errores en la clasificación de los productos, clasificando lo imperfecto como perfecto y lo perfecto como imperfecto.

Benjamin et al. [36] en su artículo “APPLYING INVENTORY CLASSIFICATION TO A LARGE INVENTORY MANAGEMENT SYSTEM” desarrollan un estudio para identificar la técnica o modelo más eficiente para clasificar el inventario en una logística militar. Los autores indican que “ABC utiliza las dimensiones de, valor de la demanda, tasa de demanda y el precio unitario del producto, como sus métricas principales. Al centrarse en los impulsores comerciales permite a las organizaciones reducir significativamente los costos de inventario y minimizar las tasas de desabastecimiento. Así mismo determinaron que a medida que evolucionan los modelos comerciales y las tecnologías, se desarrollaron nuevos modelos de inventario con criterios múltiples (en su Tabla XXV los describe cada uno), pero siempre con el mismo objetivo de priorizar los elementos de forma categórica”. Finalmente [36] concluyen que independientemente del modelo aplicado a un negocio en particular, la ley de Pareto sigue siendo el principio subyacente detrás de la mayoría de las técnicas de clasificación de inventario que se utilizan, pues esta es la teoría original detrás del ABC.

TABLA XXV  
TÉCNICAS DE CLASIFICACIÓN DERIVADAS DE ABC [36]

Tipo Modelo	Definición	Métricas
ABC	Siempre mejor control	Valor de la demanda actual
XYZ	clasifica los productos según su demanda	Valor de inventario al cierre de ejercicio de cuentas
HML	Valor alto-medio-bajo	Valor unitario (precio o costo)
FSN	Rápido-Lento-Sin movimiento	Rotación de existencias
VEIN	Criticidad Vital-Esencial-Importante-Normal	Desempeño, garantía, confiabilidad, seguridad, mantenibilidad, criticidad
VED	Criticidad vital-esencial-deseable	Desempeño, garantía, confiabilidad, seguridad, mantenibilidad, criticidad
GOLF	Controlado por el gobierno, normalmente disponible, localmente, disponible, Extranjero importado	Disponibilidad, tiempo de entrega
SDE	Escaso o de una sola fuente, difícil o fácil de obtener	Disponibilidad, tiempo de entrega
SOS	Estacional y fuera de temporada	Disponibilidad, tiempo de entrega

### Evidencia observación de sustentación Tesis II

**Fecha observación: Lunes 26 - 06 - 2023**

DEBE INCLUIR OTRAS VARIABLES EN EL MODELO QUE PRESENTA CON LA FINALIDAD DE QUE NO SE VEA BIEN TRANSACCIONAL SU PROPUESTA.

PODRÍA AGREGAR TECNOLOGÍAS IA PARA QUE SE VEA INNOVADOR.

El modelo aplicado en mi Tesis es el ABC (Activity Based Costing), su principal finalidad del método ABC es producir información relevante para establecer el costo por producto, utiliza la información obtenida para establecer políticas de toma de decisiones en la empresa. La clasificación ABC se realiza en base al producto, del cual se expresa por unidad de tiempo (anual o mensual) de las ventas de cada ítem, donde la demanda anual del ítem por el coste unitario de éste nos dará su valor total.

Los elementos se clasifican en 3 categorías:

Productos Clase A. Este tipo son bienes cuyo valor de consumo anual es el más elevado.

Productos Clase B. Son los de una clase intermedia, con un valor de consumo medio.

Productos Clase C. Son los artículos con el menor valor de consumo.

### Aplicación del modelo ABC en los inventarios

La implementación del método ABC en el sistema web se presentó al jurado el día de la sustentación con la aplicación de una sola variable Valor(V), luego de conocerse las observaciones respectivas, se trabajó en base a estas y el proceso continúa dándose en la parte de la creación de un nuevo producto en el mantenimiento de productos del módulo de Almacén como se muestra en la siguiente figura.



Fig. 34. Módulo donde se aplica el modelo

EL modelo ABC se estaba aplicando en este proceso, porque en el mantenimiento de un artículo, se creará uno nuevo, y al ingresar los campos de **precio\_compra** y **precio\_venta** de la tabla **producto** el sistema hará el cálculo del valor económico de ese producto en específico y asignará de manera automática qué categoría le pertenece (A, B o C).

### Formularios del mantenimiento de un producto

Agregar Un Producto	Editar Un Producto
Nombre Producto <input type="text"/>	Nombre Del Producto <input type="text" value="Plato #9 hondo"/>
Stock Producto <input type="text"/>	Precio De La Compra: <input type="text" value="10.00"/>
Precio Compra <input type="text"/>	Precio De La Venta: <input type="text" value="42.00"/>
Precio Venta <input type="text"/>	Stock Del Producto: <input type="text" value="178"/>
Seleccione una categoría Seleccione una <input type="text"/>	Seleccione una marca Gallery <input type="text"/>
Seleccione una marca Seleccione una <input type="text"/>	Seleccione una unidad Unidad <input type="text"/>
Seleccione unidad Seleccione una <input type="text"/>	Seleccione unacategoría Plato blanco <input type="text"/>
Estado: ACTIVO <input type="text"/>	Estado: ACTIVO <input type="text"/>
<input type="button" value="Guardar Producto"/>	<input type="button" value="Modificar Producto"/>

Resultado:

Query		Query History					
5	-----Productos Categorizados segun el modelo ABC						
6	SELECT pr.id AS ID_product, pr.descripcion AS name_product,						
7	pr.stock, pr.precio_compra, pr.precio_venta, mod.nombre AS modelo						
8	FROM producto AS pr INNER JOIN modeloabc AS mod ON pr.modeloabc_id = mod.id						
9	order by 1						
10							
Data Output		Messages		Graph Visualiser		Notifications	
	id_product integer	name_product character varying (150)	stock integer	precio_compra numeric (8,2)	precio_venta numeric (8,2)	modelo character varying (1)	
1	1	Plato #9 hondo Color	1545	437.00	457.00	A	
2	2	Plato #8 Tendido color	101	25.00	35.00	C	
3	4	Copa Martini 500 mml	990	10.50	15.00	C	
4	6	Jarro de loza blanco	995	50.00	75.00	B	
5	14	Cucharero Plastico	103	6.50	11.50	C	
6	15	Cocina Con Horno Ruffi 3 Hornillas	500	600.00	700.00	A	
7	17	Plato melamine Navideño	999	10.50	15.50	C	
8	19	Horno roscicero acero	499	550.00	650.00	A	
9	20	Set de utensilios	598	150.00	180.00	A	
10	21	Cafetera de Loza	100	69.00	79.00	B	

Aplicando las demás variables del modelo ABC [38]

TABLA XXVI  
VARIABLES DEL MODLEO ABC

VARIABLES DEL MODELO ABC EN BASE AL PRODUCTO				
Ítem	Variable	Sigla	Descripción	KPI
1	Importancia	I	Se refiere a los productos que más ganancia o valor generan	Número de productos
2	Demanda	D	Corresponde al número de ventas de un producto	Número de productos vendidos
3	Valor	V	Es el valor económico que tiene un producto para la empresa	precio_venta – precio_compra = V
4	Rotación	R	Se refiere al número de veces que se renuevan stocks en un determinado periodo de tiempo.	Número de rotación de producto en almacén

### Rango por variable

A cada variable se le asigna un peso fijo, en un rango de 0 – 20, el cual va a permitir multiplicar por el resultado que se obtenga en cada variable. Se debe tener en claro que los cálculos de cada variable se pueden obtener de diferentes maneras y con distintas herramientas.

TABLA XXVII  
RANGOS FIJOS ASIGNADOS A CADA VARIABLE

Ítem	Variable (sigla)	Rango (Ra)
1	I	2.5
2	D	1.5
3	V	4
4	R	2
<b>Total, Ra</b>		<b>10</b>

Por ejemplo, para demostrar la aplicación de las cuatro (4) variables del modelo ABC en la clasificación de un producto se dio de la siguiente manera:

En la siguiente imagen, es el producto que se toma como ejemplo, las capturas de cada una de las variables se sacaron directamente de la base de datos a través de queries, pero también se demuestran en la aplicación en el módulo de INVENTARIO.

Busque aquí...

Usuario: jhon

**Lista De Productos** [Nuevo Producto](#)

Mostrar 5 Entradas

#	Producto	Precio_Compra	Precio_Venta	Stock	Marca	Unidad	Categoría	Modelo	Estado	Acción
1	Plato #9 hondo Color	437.00	457.00	204	Gallery	Caja x 6 Doc	Platos	A	ACTIVO	

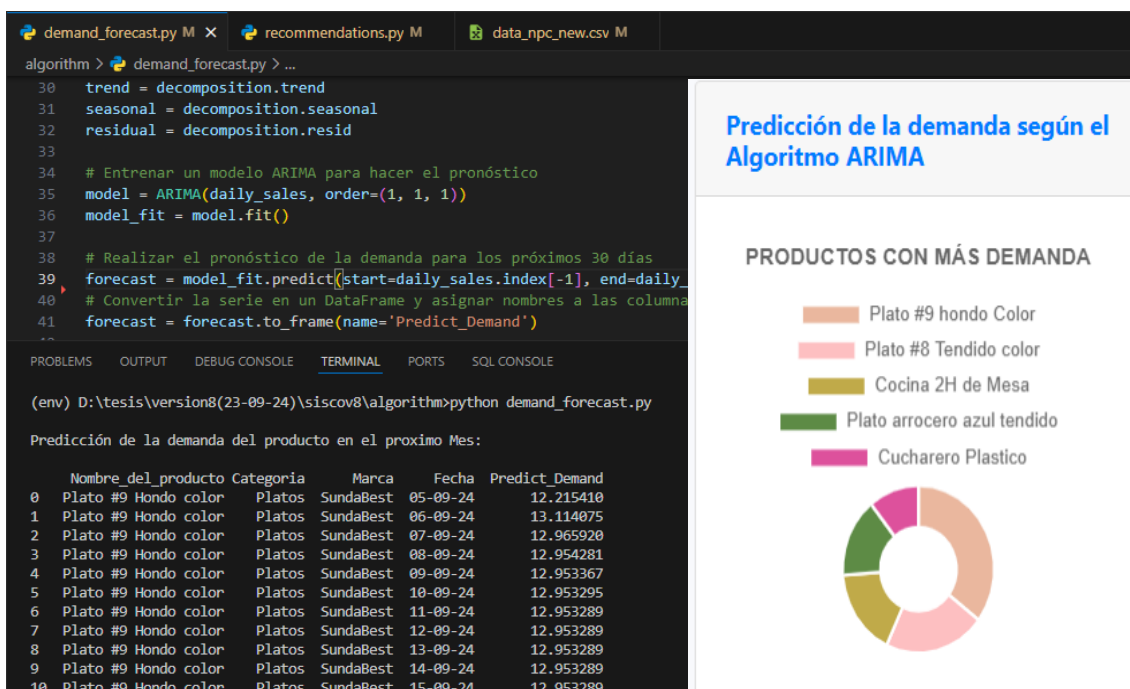
**INVENTARIO**

- Kardex De Productos
- Producto Mas Vendido
- Producto Mas Comprado
- Ganancias de Productos
- Valor Del Inventario

**Importancia (I).** Producto más vendido, es decir aquel que más movimientos de tipo venta(salida) tiene en almacén.

Query Query History																												
<pre> 8 -----PRODUCTOS MAS VENDIDOS EN LA EMPRESA (IMPORTANCIA DEL PRODUCTO) 9 select count(k.movimiento) as num_ventas, p.descripcion as product_name, 10 k.movimiento as tipo_movimiento from kardex as k 11 inner join producto as p on k.producto_id = p.id 12 where k.movimiento='venta' 13 GROUP BY p.descripcion, k.movimiento 14 ORDER BY num_ventas DESC LIMIT 5 </pre>																												
Data Output Messages Notifications																												
<div style="display: flex; justify-content: space-between; align-items: center;"> <span>SQL</span> </div> <table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th>num_ventas bigint</th> <th>product_name character varying (150)</th> <th>tipo_movimiento character varying (20)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>13</td> <td>Plato #8 Tendido color</td> <td>venta</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>9</td> <td>Plato #9 hondo Color</td> <td>venta</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>8</td> <td>Cocina 2H de Mesa</td> <td>venta</td> </tr> <tr> <td>4</td> <td>7</td> <td>Plato arrocero azul tendido</td> <td>venta</td> </tr> <tr> <td>5</td> <td>5</td> <td>Jarro de loza blanco</td> <td>venta</td> </tr> </tbody> </table>						num_ventas bigint	product_name character varying (150)	tipo_movimiento character varying (20)	1	13	Plato #8 Tendido color	venta	2	9	Plato #9 hondo Color	venta	3	8	Cocina 2H de Mesa	venta	4	7	Plato arrocero azul tendido	venta	5	5	Jarro de loza blanco	venta
	num_ventas bigint	product_name character varying (150)	tipo_movimiento character varying (20)																									
1	13	Plato #8 Tendido color	venta																									
2	9	Plato #9 hondo Color	venta																									
3	8	Cocina 2H de Mesa	venta																									
4	7	Plato arrocero azul tendido	venta																									
5	5	Jarro de loza blanco	venta																									

**Demanda (D).** Se aplico un componente inteligente, el cual es el algoritmo **ARIMA** del “Auto Regressive Integrated Moving Average”, un modelo estadístico que explica una serie de tiempo dada basada en sus propias variables, de modo que permite pronosticar la demanda futura de los productos en la empresa en base a series temporales, pronosticar una serie de tiempo (como la demanda y las ventas) a menudo tiene un tremendo valor comercial. Dependiendo de la frecuencia, por ejemplo, para la cantidad(número) o total(suma) de ventas, una serie temporal puede ser anual, trimestral mensual, semanal, diaria, por hora, minutos e incluso segundos (por ejemplo, tráfico web de ventas en línea). Esto ayuda a planificar y ajustar los niveles de inventario de manera más precisa, evitando la escasez o el exceso de stock [39].



Además del anterior algoritmo, se aplicó un componente de Inteligencia Artificial más robusto, el cual son las Redes Convolucionales Temporales (TCN), esto es para implementar un método que analice los patrones de compra de los clientes y realice recomendaciones basadas en IA, de los productos que se podrían comprar. Esto ayuda a aumentar las ventas y a maximizar la eficiencia del inventario de la empresa.

**Temporal Convolutional Networks (TCN):** Este componente de IA, a diferencia de las RNN, que procesan los datos de manera secuencial, las TCN pueden procesar todos los puntos de la serie temporal en paralelo, lo que las hace más eficientes. Son un tipo popular de arquitectura de red neuronal convolucional profunda que se utilizan en tareas de predicción de trayectorias. Se ha demostrado que las TCN superan a las redes recurrentes en tareas como la síntesis de audio y los datos de series temporales. Una ventaja de las TCN es su capacidad para manejar secuencias de longitud variable sin fuga de información, ofrecen un enfoque poderoso para modelar dependencias temporales en tareas de predicción, capturando dinámicas a corto y largo plazo de manera eficiente y con campos receptivos interpretables [40].

```

84 # Entrenar la TCN con las épocas
85 num_epochs = 100 # Definimos la cantidad de épocas
86 for epoch in range(num_epochs):
87     optimizer.zero_grad() # Limpiar los gradientes
88     output = model(X_train) # Realizar la predicción
89     loss = criterion(output, y_train) # Calcular la pérdida
90     loss.backward() # Retropropagación
91     optimizer.step() # Actualizar los pesos

```

PROBLEMS OUTPUT DEBUG CONSOLE **TERMINAL** PORTS SQL CONSOLE

(env) D:\tesis\version8(23-09-24)\siscov8\algorithm>python recommendations.py

PRODUCTOS QUE TCN RECOMIENDA COMPRAR, DEBIDO A LA TENDENCIA DE SUS VENTAS

	Nombre_del_producto	Categoria	Marca	#_ventas
0	Plato #9 Hondo color	Platos	SundaBest	23
1	Plato #8 Tendido color	Platos	Gallery	15
2	Cocina 2H de Mesa	Cocinas	Surge	12
3	Plato arrocero azul tendido	Platos	Sunda	10
4	Cucharero Plastico	Utencillos	Rey Plast	9

(env) D:\tesis\version8(23-09-24)\siscov8\algorithm>

web-production-5c48.up.railway.app/productomasvendido/ Fecha: 04/10/2024 Hora: 07:42:24 P. M. Usuario Activo: jhonsito123

NEGOCIOS PRIETO COMPANY S.A.C.

DASHBOARD  
ROL: ADMIN

MODELOS DEL SISTEMA

- COMPRA
- VENTA
- ALMACEN
- INVENTARIO
  - Kardex De Productos
  - Productos Mas Vendidos
  - Producto Mas Comprado
  - Ganancias de Productos
  - Valor Del Inventario

PRODUCTOS MAS VENDIDOS EN BASE AL ALGORITMO TEMPORAL CONVOLUTIONAL NETWORKS(TCN)  
PRODUCTOS QUE TCN RECOMIENDA COMPRAR, DEBIDO A LA TENDENCIA DE SUS VENTAS

Mostrar 5 Entradas

Producto	Stock Actual	Precio Unitario	Modelo	Categoria	Marca	Estado	N° Ventas	Detalle
Plato #9 hondo Color	1642	457.00	A	Platos	Gallery	ACTIVO	23	
Plato #8 Tendido color	281	35.00	C	Plato navideño	Sunda	ACTIVO	15	
Cocina 2H de Mesa	76	70.00	B	Cocina Industrial	Surge	ACTIVO	12	
Plato arrocero azul tendido	472	250.00	A	Platos	Sunda	ACTIVO	10	
Cucharero Plastico	91	11.50	C	Porta cucharas	Rey Plast	ACTIVO	9	

Mostrando 1 a 5 de 5 Entradas Anterior 1 Siguiente

**Valor (V).** Resultado del Precio\_venta – Precio\_compra, es decir el valor económico o la ganancia que brinda el producto para la empresa.

```

---GANANCIA POR PRODUCTO (VALOR ECONOMICO PARA LA EMPRESA)
select pr.id as id_product, pr.descripcion as product_name, pr.precio_compra, pr.precio_venta,
uni.nombre as unidad, mo.nombre as modelo, (pr.precio_venta - pr.precio_compra) as Ganancia from producto pr
inner join modeloabc as mo on pr.modeloabc_id = mo.id
inner join categoria as ca on pr.categoria_id = ca.id
inner join marca as ma on pr.marca_id = ma.id
inner join unidad as uni on pr.unidad_id = uni.id
where pr.id = 1 GROUP BY pr.id,uni.nombre, mo.nombre

```

id_product	product_name	precio_compra	precio_venta	unidad	modelo	ganancia
integer	character varying (150)	numeric (8,2)	numeric (8,2)	character varying (50)	character varying (1)	numeric
1	Plato #9 hondo Color	437.00	457.00	Caja x 6 Doc	A	20.00

**Rotación (R).** Producto más comprado, es decir la rotación o movimiento en almacén de acuerdo con el mayor número de sus compras.

```

Query Query History
1 -----PRODUCTOS MAS COMPRADOS (ROTACIÓN DE PRODUCTOS EN ALMACÉN)
2 select count(k.movimiento) as num_compras, p.descripcion as product_name,
3 k.movimiento as tipo_movimiento from kardex as k
4 inner join producto as p on k.producto_id = p.id
5 where k.movimiento='compra'
6 GROUP BY p.descripcion, k.movimiento
7 ORDER BY num_compras DESC LIMIT 5

```

	num_compras	product_name	tipo_movimiento
	bigint	character varying (150)	character varying (20)
1	8	Plato #8 Tendido color	compra
2	6	Plato #9 hondo Color	compra
3	3	Jarro de loza blanco	compra
4	2	Cocina Con Horno Ruffi 4 Hornillas TV	compra
5	2	Cocina Esmeralda 4H TV con Horno	compra

### Fórmula para calcular el Promedio Ponderado (PP)

Para calcular el promedio ponderado (PP) por cada producto que va ingresando al almacén es la suma del resultado de todas las variables, se aplicó una fórmula matemática que capture las 4 variables del modelo y en base al resultado obtenido asigne la clasificación automática a cada producto que ingresa al almacén.

**Producto: Plato #9 Hondo color, variables: I=15, D=5.49, V=20 y R=13**

$$PP = \frac{I(Ra) + D(Ra) + V(Ra) + R(Ra)}{\sum Ra}$$

$$PP = \frac{I(2.5) + D(1.5) + V(4) + R(2)}{10}$$

$$PP = \frac{15(2.5) + 5.49(1.5) + 20(4) + 13(2)}{10}$$

$$PP = 15.17$$

**Donde:**

PP = Promedio Ponderado

I = Importancia de un producto, en este caso viene a ser el más vendido

D = Demanda de los productos

V = Valor económico, en este caso pventa – pcompra = V

R = Rotación del producto, en este caso viene a ser el más comprado

Ra = Rango asignado

$\sum Ra$  = Suma de los Ra (rangos asignados)

**Reglas de categorización del modelo en base al Promedio ponderado (PP)**

TABLA XXVIII  
REGLAS DE CATEGORIZACION MODLEO ABC

Ítem	Categoría del modelo	Regla de clasificación	Descripción de la regla
1	Categoría A	PP >= 15	Sí PP Mayor o igual a 15
2	Categoría B	PP > 10 <= 15	Sí PP mayor a 10 y menor igual a 15
3	Categoría C	PP >= 10 <= 10	mayor igual a 1 y menor igual a 10

Entonces la asignación del modelo en el sistema se realiza de la siguiente manera



TABLA XXIX  
CATEGORIZACIÓN DE PRODUCTOS CON LAS 4 VARIABLES

Ítem	Nombre del producto	Promedio Ponderado Obtenido	Asignación del modelo	Ingresos según categoría \$	Inventario total
1	Plato #9 Hondo color	15.17	Categoría A	80 %	20 %
2	Cafetera de loza	13.7	Categoría B	15 %	30 %
3	Cuchillo Mango plástico #12	8.73	Categoría C	5 %	50%
				<b>100%</b>	<b>100%</b>



### Integración del algoritmo ARIMA en el sistema web (siscov8)

```



demand_forecast.py - siscov3 - Visual Studio Code
projecto > predict_demand > demand_forecast.py > ...
1 import pandas as pd
2 import numpy as np
3 #from tabulate import tabulate
4 import matplotlib.pyplot as plt
5 from statsmodels.tsa.arima.model import ARIMA
6
7 # Cargar el dataset
8 #data = pd.read_csv('dataset_npc.csv')
9 data = pd.read_csv('data_npc_new.csv')
10 #print(data.head())
11
12 # Mostrar la información de las columnas
13 #print(data.info())
14 #print(data.columns)
15
16
17
18
19
20
21
22
23
24
25
26
27
28
29
30
31
32
33
34
35
36
37
38
39
40
41
42
43
44
45
46
47
48
49
50
51
52
53
54
55
56
57
58
59
60
61
62
63
64
65
66
67
68
69
70
71
72
73
74
75
76
77
78
79
80
81
82
83
84
85
86
87
88
89
90
91
92
93
94
95
96
97
98
99
100
101
102
103
104
105
106
107
108
109
110
111
112
113
114
115
116
117
118
119
120
121
122
123
124
125
126
127
128
129
130
131
132
133
134
135
136
137
138
139
140
141
142
143
144
145
146
147
148
149
150
151
152
153
154
155
156
157
158
159
160
161
162
163
164
165
166
167
168
169
170
171
172
173
174
175
176
177
178
179
180
181
182
183
184
185
186
187
188
189
190
191
192
193
194
195
196
197
198
199
200
201
202
203
204
205
206
207
208
209
210
211
212
213
214
215
216
217
218
219
220
221
222
223
224
225
226
227
228
229
230
231
232
233
234
235
236
237
238
239
240
241
242
243
244
245
246
247
248
249
250
251
252
253
254
255
256
257
258
259
260
261
262
263
264
265
266
267
268
269
270
271
272
273
274
275
276
277
278
279
280
281
282
283
284
285
286
287
288
289
290
291
292
293
294
295
296
297
298
299
300
301
302
303
304
305
306
307
308
309
310
311
312
313
314
315
316
317
318
319
320
321
322
323
324
325
326
327
328
329
330
331
332
333
334
335
336
337
338
339
340
341
342
343
344
345
346
347
348
349
350
351
352
353
354
355
356
357
358
359
360
361
362
363
364
365
366
367
368
369
370
371
372
373
374
375
376
377
378
379
380
381
382
383
384
385
386
387
388
389
390
391
392
393
394
395
396
397
398
399
400
401
402
403
404
405
406
407
408
409
410
411
412
413
414
415
416
417
418
419
420
421
422
423
424
425
426
427
428
429
430
431
432
433
434
435
436
437
438
439
440
441
442
443
444
445
446
447
448
449
450
451
452
453
454
455
456
457
458
459
460
461
462
463
464
465
466
467
468
469
470
471
472
473
474
475
476
477
478
479
480
481
482
483
484
485
486
487
488
489
490
491
492
493
494
495
496
497
498
499
500
501
502
503
504
505
506
507
508
509
510
511
512
513
514
515
516
517
518
519
520
521
522
523
524
525
526
527
528
529
530
531
532
533
534
535
536
537
538
539
540
541
542
543
544
545
546
547
548
549
550
551
552
553
554
555
556
557
558
559
560
561
562
563
564
565
566
567
568
569
570
571
572
573
574
575
576
577
578
579
580
581
582
583
584
585
586
587
588
589
590
591
592
593
594
595
596
597
598
599
600
601
602
603
604
605
606
607
608
609
610
611
612
613
614
615
616
617
618
619
620
621
622
623
624
625
626
627
628
629
630
631
632
633
634
635
636
637
638
639
640
641
642
643
644
645
646
647
648
649
650
651
652
653
654
655
656
657
658
659
660
661
662
663
664
665
666
667
668
669
670
671
672
673
674
675
676
677
678
679
680
681
682
683
684
685
686
687
688
689
690
691
692
693
694
695
696
697
698
699
700
701
702
703
704
705
706
707
708
709
710
711
712
713
714
715
716
717
718
719
720
721
722
723
724
725
726
727
728
729
730
731
732
733
734
735
736
737
738
739
740
741
742
743
744
745
746
747
748
749
750
751
752
753
754
755
756
757
758
759
760
761
762
763
764
765
766
767
768
769
770
771
772
773
774
775
776
777
778
779
780
781
782
783
784
785
786
787
788
789
790
791
792
793
794
795
796
797
798
799
800
801
802
803
804
805
806
807
808
809
810
811
812
813
814
815
816
817
818
819
820
821
822
823
824
825
826
827
828
829
830
831
832
833
834
835
836
837
838
839
840
841
842
843
844
845
846
847
848
849
850
851
852
853
854
855
856
857
858
859
860
861
862
863
864
865
866
867
868
869
870
871
872
873
874
875
876
877
878
879
880
881
882
883
884
885
886
887
888
889
890
891
892
893
894
895
896
897
898
899
900
901
902
903
904
905
906
907
908
909
910
911
912
913
914
915
916
917
918
919
920
921
922
923
924
925
926
927
928
929
930
931
932
933
934
935
936
937
938
939
940
941
942
943
944
945
946
947
948
949
950
951
952
953
954
955
956
957
958
959
960
961
962
963
964
965
966
967
968
969
970
971
972
973
974
975
976
977
978
979
980
981
982
983
984
985
986
987
988
989
990
991
992
993
994
995
996
997
998
999
1000
1001
1002
1003
1004
1005
1006
1007
1008
1009
1010
1011
1012
1013
1014
1015
1016
1017
1018
1019
1020
1021
1022
1023
1024
1025
1026
1027
1028
1029
1030
1031
1032
1033
1034
1035
1036
1037
1038
1039
1040
1041
1042
1043
1044
1045
1046
1047
1048
1049
1050
1051
1052
1053
1054
1055
1056
1057
1058
1059
1060
1061
1062
1063
1064
1065
1066
1067
1068
1069
1070
1071
1072
1073
1074
1075
1076
1077
1078
1079
1080
1081
1082
1083
1084
1085
1086
1087
1088
1089
1090
1091
1092
1093
1094
1095
1096
1097
1098
1099
1100
1101
1102
1103
1104
1105
1106
1107
1108
1109
1110
1111
1112
1113
1114
1115
1116
1117
1118
1119
1120
1121
1122
1123
1124
1125
1126
1127
1128
1129
1130
1131
1132
1133
1134
1135
1136
1137
1138
1139
1140
1141
1142
1143
1144
1145
1146
1147
1148
1149
1150
1151
1152
1153
1154
1155
1156
1157
1158
1159
1160
1161
1162
1163
1164
1165
1166
1167
1168
1169
1170
1171
1172
1173
1174
1175
1176
1177
1178
1179
1180
1181
1182
1183
1184
1185
1186
1187
1188
1189
1190
1191
1192
1193
1194
1195
1196
1197
1198
1199
1200
1201
1202
1203
1204
1205
1206
1207
1208
1209
1210
1211
1212
1213
1214
1215
1216
1217
1218
1219
1220
1221
1222
1223
1224
1225
1226
1227
1228
1229
1230
1231
1232
1233
1234
1235
1236
1237
1238
1239
1240
1241
1242
1243
1244
1245
1246
1247
1248
1249
1250
1251
1252
1253
1254
1255
1256
1257
1258
1259
1260
1261
1262
1263
1264
1265
1266
1267
1268
1269
1270
1271
1272
1273
1274
1275
1276
1277
1278
1279
1280
1281
1282
1283
1284
1285
1286
1287
1288
1289
1290
1291
1292
1293
1294
1295
1296
1297
1298
1299
1300
1301
1302
1303
1304
1305
1306
1307
1308
1309
1310
1311
1312
1313
1314
1315
1316
1317
1318
1319
1320
1321
1322
1323
1324
1325
1326
1327
1328
1329
1330
1331
1332
1333
1334
1335
1336
1337
1338
1339
1340
1341
1342
1343
1344
1345
1346
1347
1348
1349
1350
1351
1352
1353
1354
1355
1356
1357
1358
1359
1360
1361
1362
1363
1364
1365
1366
1367
1368
1369
1370
1371
1372
1373
1374
1375
1376
1377
1378
1379
1380
1381
1382
1383
1384
1385
1386
1387
1388
1389
1390
1391
1392
1393
1394
1395
1396
1397
1398
1399
1400
1401
1402
1403
1404
1405
1406
1407
1408
1409
1410
1411
1412
1413
1414
1415
1416
1417
1418
1419
1420
1421
1422
1423
1424
1425
1426
1427
1428
1429
1430
1431
1432
1433
1434
1435
1436
1437
1438
1439
1440
1441
1442
1443
1444
1445
1446
1447
1448
1449
1450
1451
1452
1453
1454
1455
1456
1457
1458
1459
1460
1461
1462
1463
1464
1465
1466
1467
1468
1469
1470
1471
1472
1473
1474
1475
1476
1477
1478
1479
1480
1481
1482
1483
1484
1485
1486
1487
1488
1489
1490
1491
1492
1493
1494
1495
1496
1497
1498
1499
1500
1501
1502
1503
1504
1505
1506
1507
1508
1509
1510
1511
1512
1513
1514
1515
1516
1517
1518
1519
1520
1521
1522
1523
1524
1525
1526
1527
1528
1529
1530
1531
1532
1533
1534
1535
1536
1537
1538
1539
1540
1541
1542
1543
1544
1545
1546
1547
1548
1549
1550
1551
1552
1553
1554
1555
1556
1557
1558
1559
1560
1561
1562
1563
1564
1565
1566
1567
1568
1569
1570
1571
1572
1573
1574
1575
1576
1577
1578
1579
1580
1581
1582
1583
1584
1585
1586
1587
1588
1589
1590
1591
1592
1593
1594
1595
1596
1597
1598
1599
1600
1601
1602
1603
1604
1605
1606
1607
1608
1609
1610
1611
1612
1613
1614
1615
1616
1617
1618
1619
1620
1621
1622
1623
1624
1625
1626
1627
1628
1629
1630
1631
1632
1633
1634
1635
1636
1637
1638
1639
1640
1641
1642
1643
1644
1645
1646
1647
1648
1649
1650
1651
1652
1653
1654
1655
1656
1657
1658
1659
1660
1661
1662
1663
1664
1665
1666
1667
1668
1669
1670
1671
1672
1673
1674
1675
1676
1677
1678
1679
1680
1681
1682
1683
1684
1685
1686
1687
1688
1689
1690
1691
1692
1693
1694
1695
1696
1697
1698
1699
1700
1701
1702
1703
1704
1705
1706
1707
1708
1709
1710
1711
1712
1713
1714
1715
1716
1717
1718
1719
1720
1721
1722
1723
1724
1725
1726
1727
1728
1729
1730
1731
1732
1733
1734
1735
1736
1737
1738
1739
1740
1741
1742
1743
1744
1745
1746
1747
1748
1749
1750
1751
1752
1753
1754
1755
1756
1757
1758
1759
1760
1761
1762
1763
1764
1765
1766
1767
1768
1769
1770
1771
1772
1773
1774
1775
1776
1777
1778
1779
1780
1781
1782
1783
1784
1785
1786
1787
1788
1789
1790
1791
1792
1793
1794
1795
1796
1797
1798
1799
1800
1801
1802
1803
1804
1805
1806
1807
1808
1809
1810
1811
1812
1813
1814
1815
1816
1817
1818
1819
1820
1821
1822
1823
1824
1825
1826
1827
1828
1829
1830
1831
1832
1833
1834
1835
1836
1837
1838
1839
1840
1841
1842
1843
1844
1845
1846
1847
1848
1849
1850
1851
1852
1853
1854
1855
1856
1857
1858
1859
1860
1861
1862
1863
1864
1865
1866
1867
1868
1869
1870
1871
1872
1873
1874
1875
1876
1877
1878
1879
1880
1881
1882
1883
1884
1885
1886
1887
1888
1889
1890
1891
1892
1893
1894
1895
1896
1897
1898
1899
1900
1901
1902
1903
1904
1905
1906
1907
1908
1909
1910
1911
1912
1913
1914
1915
1916
1917
1918
1919
1920
1921
1922
1923
1924
1925
1926
1927
1928
1929
1930
1931
1932
1933
1934
1935
1936
1937
1938
1939
1940
1941
1942
1943
1944
1945
1946
1947
1948
1949
1950
1951
1952
1953
1954
1955
1956
1957
1958
1959
1960
1961
1962
1963
1964
1965
1966
1967
1968
1969
1970
1971
1972
1973
1974
1975
1976
1977
1978
1979
1980
1981
1982
1983
1984
1985
1986
1987
1988
1989
1990
1991
1992
1993
1994
1995
1996
1997
1998
1999
2000
2001
2002
2003
2004
2005
2006
2007
2008
2009
2010
2011
2012
2013
2014
2015
2016
2017
2018
2019
2020
2021
2022
2023
2024
2025
2026
2027
2028
2029
2030
2031
2032
2033
2034
2035
2036
2037
2038
2039
2040
2041
2042
2043
2044
2045
2046
2047
2048
2049
2050
2051
2052
2053
2054
2055
2056
2057
2058
2059
2060
2061
2062
2063
2064
2065
2066
2067
2068
2069
2070
2071
2072
2073
2074
2075
2076
2077
2078
2079
2080
2081
2082
2083
2084
2085
2086
2087
2088
2089
2090
2091
2092
2093
2094
2095
2096
2097
2098
2099
2100
2101
2102
2103
2104
2105
2106
2107
2108
2109
2110
2111
2112
2113
2114
2115
2116
2117
2118
2119
2120
2121
2122
2123
2124
2125
2126
2127
2128
2129
2130
2131
2132
2133
2134
2135
2136
2137
2138
2139
2140
2141
2142
2143
2144
2145
2146
2147
2148
2149
2150
2151
2152
2153
2154
2155
2156
2157
2158
2159
2160
2161
2162
2163
2164
2165
2166
2167
2168
2169
2170
2171
2172
2173
2174
2175
2176
2177
2178
2179
2180
2181
2182
2183
2184
2185
2186
2187
2188
2189
2190
2191
2192
2193
2194
2195
2196
2197
2198
2199
2200
2201
2202
2203
2204
2205
2206
2207
2208
2209
2210
2211
2212
2213
2214
2215
2216
2217
2218
2219
2220
2221
2222
2223
2224
2225
2226
2227
2228
2229
2230
2231
2232
2233
2234
2235
2236
2237
2238
2239
2240
2241
2242
2243
2244
2245
2246
2247
2248
2249
2250
2251
2252
2253
2254
2255
2256
2257
2258
2259
2260
2261
2262
2263
2264
2265
2266
2267
2268
2269
2270
2271
2272
2273
2274
2275
2276
2277
2278
2279
2280
2281
2282
2283
2284
2285
2286
2287
2288
2289
2290
2291
2292
2293
2294
2295
2296
2297
2298
2299
2300
2301
2302
2303
2304
2305
2306
2307
2308
2309
2310
2311
2312
2313
2314
2315
2316
2317
2318
2319
2320
2321
2322
2323
2324
2325
2326
2327
2328
2329
2330
2331
2332
2333
2334
2335
2336
2337
2338
2339
2340
2341
2342
2343
2344
2345
2346
2347
2348
2349
2350
2351
2352
2353
2354
2355
2356
2357
2358
2359
2360
2361
2362
2363
2364
2365
2366
2367
2368
2369
2370
2371
2372
2373
2374
2375
2376
2377
2378
2379
2380
2381
2382
2383
2384
2385
2386
2387
2388
2389
2390
2391
2392
2393
2394
2395
2396
2397
2398
2399
2400
2401
2402
2403
2404
2405
2406
2407
2408
2409
2410
2411
2412
2413
2414
2415
2416
2417
2418
2419
2420
2421
2422
2423
2424
2425
2426
2427
2428
2429
2430
2431
2432
2433
2434
2435
2436
2437
2438
2439
2440
2441
2442
2443
2444
2445
2446
2447
2448
2449
2450
2451
2452
2453
2454
2455
2456
2457
2458
2459
2460
2461
2462
2463
2464
2465
2466
2467
2468
2469
2470
2471
2472
2473
2474
2475
2476
2477
2478
2479
2480
2481
2482
2483
2484
2485
2486
2487
2488
2489
2490
2491
2492
2493
2494
2495
2496
2497
2498
2499
2500
2501
2502
2503
2504
2505
2506
2507
2508
2509
2510
2511
2512
2513
2514
2515
2516
2517
2518
2519
2520
2521
2522
2523
2524
2525
2526
2527
2528
2529
2530
2531
2532
2533
2534
2535
2536
2537
2538
2539
2540
2541
2542
2543
2544
2545
2546
2
```

Lista De Productos										
#	Producto	Precio_Compra	Precio_Venta	Stock	Marca	Unidad	Categoría	Modelo	Estado	Acción
1	Plato #9 hondo Color	437.00	457.00	1545	Gallery	Caja x 6 Doc	Platos	A	ACTIVO	 

Lista De Productos										
#	Producto	Precio_Compra	Precio_Venta	Stock	Marca	Unidad	Categoría	Modelo	Estado	Acción
10	Cafetera de Loza	69.00	79.00	100	Record	Unidad	Cafeteras	B	ACTIVO	 

Lista De Productos										
#	Producto	Precio_Compra	Precio_Venta	Stock	Marca	Unidad	Categoría	Modelo	Estado	Acción
25	Cuchillo Mango plastico #12	10.00	15.00	300	Yang	Unidad	Utensillos De Cocina	C	ACTIVO	 

## Proceso de transformación de columnas del dataset

```

File Edit Selection View Go Run Terminal Help
demand_forecast.py - predict_demand - Visual Studio Code

EXPLORER
  > OPEN EDITORS
  > PREDICT_DEMAND
    dataset_npc.csv
    demand_forecast.py

demand_forecast.py > ...
1 import pandas as pd
2 import numpy as np
3 from tabulate import tabulate
4
5 from statsmodels.tsa.arima.model import ARIMA
6
7 # Cargar el dataset
8 data = pd.read_csv('dataset_npc.csv')
9 #print(data.columns)
10
11 # Mostrar la información de las columnas
12 print(data.info())
13

```

## Identificando columnas vacías o nulas en el dataset de NPC

```

PS D:\tesis\version3\predict_demand> python demand_forecast.py
<class 'pandas.core.frame.DataFrame'>
RangeIndex: 100 entries, 0 to 99
Data columns (total 15 columns):
#   Column              Non-Null Count  Dtype
---  ---             
0   Codigo              100 non-null    object
1   Cantidad            100 non-null    int64
2   Product            100 non-null    object
3   Unidad             100 non-null    object
4   Category           100 non-null    object
5   SubCategory        100 non-null    object
7   P_Compra           100 non-null    float64
8   P_Venta            100 non-null    float64
9   Date               100 non-null    object
10  Ventas             100 non-null    int64
11  Unnamed: 11        0 non-null      float64
12  Unnamed: 12        0 non-null      float64
13  Unnamed: 13        0 non-null      float64

```

```

demand_forecast.py X
demand_forecast.py > ...
9
10 # Mostrar la información de las columnas
11 #print(data.info())
12
13 # Obtener las columnas con valores nulos
14 columnas_nulas = data.columns[data.isnull().any()]
15 # Obtener las columnas sin valores nulos
16 columnas_no_nulas = data.columns[data.notnull().all()]
17
18 # Crear una lista de diccionarios para formatear los resultados
19 resultados = [
20     {"Columnas con valores nulos": ", ".join(columnas_nulas)},
21     {"Columnas sin valores nulos": ", ".join(columnas_no_nulas)}
22 ]
23
24 # Imprimir los resultados en formato de tabla
25 print(tabulate(resultados, headers="keys", tablefmt="psql"))

```

```

PS D:\tesis\version3\predict_demand> python demand_forecast.py
-----+-----+-----
| Columnas con valores nulos | Columnas sin valores nulos |
+-----+-----+-----
| Unnamed: 11, Unnamed: 12, Unnamed: 13, Unnamed: 14 | Codigo, Cantidad, Product, Unidad, Category, SubCategory, Marca, P_Compra, P_Venta, Date, Ventas |
-----+-----+-----
PS D:\tesis\version3\predict_demand>

```

## Evidencia de los datos transformados

```

EXPLORER
OPEN EDITORS
PREDICT_DEMAND
dataset_npc.csv
demand_forecast.py
demand_forecast.py X
demand_forecast.py > ...
4 from tabulate import tabulate
5 from statsmodels.tsa.arima.model import ARIMA
6
7 # Cargar el dataset
8 data = pd.read_csv('dataset_npc.csv')
9 # Eliminar las columnas con valores nulos
10 data = data.dropna(axis=1)
11
12 # Mostrar la información de las columnas
13 print(data.info())

```

```

PS D:\tesis\version3\predict_demand> python demand_forecast.py
<class 'pandas.core.frame.DataFrame'>
RangeIndex: 100 entries, 0 to 99
Data columns (total 11 columns):
#   Column      Non-Null Count  Dtype
---  -
0   Codigo      100 non-null   object
1   Cantidad    100 non-null   int64
2   Product    100 non-null   object
3   Unidad     100 non-null   object
4   Category   100 non-null   object
5   SubCategory 100 non-null   object
6   Marca      100 non-null   object
7   P_Compra   100 non-null   float64
8   P_Venta    100 non-null   float64
9   Date       100 non-null   object
10  Ventas     100 non-null   int64
dtypes: float64(2), int64(2), object(7)
memory usage: 8.7+ KB
None
PS D:\tesis\version3\predict_demand>

```

## Integración del algoritmo de IA TCN en el sistema web (siscov8)

```

recommendations.py X demand_forecast.py data_npc_new.csv
algorithm > recommendations.py > ...
1 import warnings
2 warnings.filterwarnings("ignore")
3 import pandas as pd
4 import torch
5 import torch.nn as nn
6 from sklearn.preprocessing import MinMaxScaler
7
8 # Cargar el dataset
9 data = pd.read_csv('data_npc_new.csv', delimiter=';')
10 # Convertir la columna 'Date' al formato datetime
11 data['Date'] = pd.to_datetime(data['Date'], format='%d/%m/%Y')
12 # Sumar las ventas totales por producto y extraer las columnas
13 ventas_totales = data.groupby(['Product', 'Category', 'Marca'])['Ventas'].sum().reset_index()
14 # Diccionario para almacenar los resultados
15 resultados_tcn = []
16
17 # Escalador para normalizar los datos
18 scaler = MinMaxScaler()

```

```

20 # Función para construir el modelo TCN
21 class TCN(nn.Module):
22     def __init__(self, input_size):
23         super(TCN, self).__init__()
24         self.conv1 = nn.Conv1d(1, 64, kernel_size=2)
25         self.dropout1 = nn.Dropout(0.2)
26         self.conv2 = nn.Conv1d(64, 64, kernel_size=2)
27         self.dropout2 = nn.Dropout(0.2)
28
29         # Ajustar las dimensiones aquí. Calculamos el tamaño correcto de la salida.
30         conv_output_size = self._get_conv_output(input_size)
31         self.flatten = nn.Flatten()
32         self.fc1 = nn.Linear(conv_output_size, 50)
33         self.fc2 = nn.Linear(50, 1)
34
35     def forward(self, x):
36         x = self.conv1(x)
37         x = nn.ReLU()(x)
38         x = self.dropout1(x)
39         x = self.conv2(x)
40         x = nn.ReLU()(x)
41         x = self.dropout2(x)
42         x = self.flatten(x)
43         x = self.fc1(x)
44         x = nn.ReLU()(x)
45         x = self.fc2(x)
46         return x

```

```

48     def _get_conv_output(self, input_size):
49         """ Calcula el tamaño de la salida después de pasar por las capas convolucionales """
50         dummy_input = torch.ones(1, 1, input_size)
51         with torch.no_grad():
52             output = self.conv1(dummy_input)
53             output = self.conv2(output)
54         return output.numel()
55
56 # Iterar sobre cada producto para aplicar TCN
57 for _, row in ventas_totales.iterrows():
58     producto = row['Product']
59     categoria = row['Category']
60     marca = row['Marca']
61     total_ventas = int(row['Ventas'])
62
63     # Crear una serie temporal artificialmente
64     df_temp = pd.DataFrame({'Ventas': [total_ventas] * 20})
65
66     # Normalizar los datos
67     ventas_escaladas = scaler.fit_transform(df_temp)
68
69     # Definir la entrada para TCN
70     X_train = torch.tensor(ventas_escaladas[:-1]).float().view(1, 1, -1)
71     y_train = torch.tensor(ventas_escaladas[-1]).float().view(1, 1)
72
73     # Construir el modelo TCN
74     input_size = X_train.shape[2] # El tamaño de la entrada
75     model = TCN(input_size)

```

```

77 # Definir el optimizador y la función de pérdida
78 criterion = nn.MSELoss()
79 optimizer = torch.optim.Adam(model.parameters(), lr=0.01)
80
81 # Entrenar la TCN con las épocas
82 num_epochs = 100 # Definimos la cantidad de épocas
83 for epoch in range(num_epochs):
84     optimizer.zero_grad() # Limpiar los gradientes
85     output = model(X_train) # Realizar la predicción
86     loss = criterion(output, y_train) # Calcular la pérdida
87     loss.backward() # Retropropagación
88     optimizer.step() # Actualizar los pesos
89
90 # Imprimir la época actual y la pérdida
91 #if (epoch + 1) % 20 == 0: # (puedes ajustar este valor)
92     #print(f"Epoch [{epoch + 1}/{num_epochs}], M-Error: {loss.item():.4f}")
93
94 # Realizar la predicción
95 with torch.no_grad():
96     prediccion = model(X_train)
97
98 # Escalar la predicción de vuelta a los valores originales
99 prediccion_inversa = scaler.inverse_transform(prediccion.numpy())
100
101 # Guardar el producto, total de ventas y predicción en la lista
102 resultados_tcn.append((producto, categoria, marca, total_ventas, int(prediccion_inversa[0][0])))
103
104 # Convertir los resultados a un DataFrame
105 df_resultados_tcn = pd.DataFrame(resultados_tcn, columns=['Nombre_del_producto', 'Categoria', 'Marca', '#_ventas']

```

```

107 # Ordenar los productos por las ventas totales
108 top_5_productos_tcn = df_resultados_tcn.sort_values(by='#_ventas', ascending=False).head(5).reset_index(drop=True)
109
110 # Imprimir los 5 productos con mayor ventas totales
111 print(" ")
112 print('PRODUCTOS QUE TCN RECOMIENDA COMPRAR, DEBIDO A LA TENDENCIA DE SUS VENTAS')
113 print(" ")
114 print(top_5_productos_tcn)

```

## Conclusiones

1. Con la implantación del sistema web basado en el modelo ABC se obtuvo una mejora en el proceso de categorización de los productos con un 95% de eficiencia, lo cual ayudó en el control de inventarios de la empresa, permitiendo identificar mejor los que productos generan mayor rentabilidad económica y mayor demanda. Esto permite a la empresa una mejor utilidad de la información presentada por el sistema. Según Krajcovic [37] el análisis ABC (método de categorización de inventario siguiendo un orden de prioridades), se basa en separar los elementos en tres categorías/subgrupos (A, B y C), los cuales cada clase representan el alta, media y baja rotación de esos productos. Esto demuestra que el modelo se aplicó correctamente en la investigación, tal como se demuestra en la Figura 31 de la página 61.
2. Se redujo el tiempo en la realización de los reportes en almacén, así como también se facilitó el acceso a la información para el usuario. El sistema brinda el módulo de Reportes de almacén, donde se puede obtener información completa del estado del inventario, de los movimientos de uno o todos los productos, todos los reportes están disponibles para abrir en formato PDF e imprimir si el gerente lo desea. Esto demuestra que la solución ha cumplido el objetivo de generar información limpia, útil y relevante para el área gerencial, facilitando tomar mejores decisiones estratégicas, al contar con reportes más actualizados y ordenados, así como se muestra en la Figura 2 de la página 62.
3. Con la implementación de la solución web se logró automatizar el proceso de las entradas y salidas de productos en almacén, aumentando el número de registros a 5000 por mes, un porcentaje de confiabilidad del 95% del total. Es decir, el número de productos registrados es mucho mayor y más rápido, de tal manera que la empresa pueda controlar mejor su mercadería en su almacén, los resultados del logro de este objetivo se demuestran en la Figura: 33 de la página 63.
4. Se consiguió diseñar un sistema web de calidad considerando los criterios de testeabilidad, disponibilidad y usabilidad evaluado por expertos del área de almacén y por las pruebas piloto realizadas con datos reales, propios de la

empresa, obteniendo un resultado positivo con un porcentaje de utilidad y facilidad percibida de uso mayor al 90%.

5. Finalmente, el sistema de control de inventarios permitió que la empresa pueda contar con información limpia y confiable de manera inmediata en cada uno de los reportes que gerencia necesite.

### **Recomendaciones**

1. Se recomienda aplicar el modelo ABC para implementar una categorización adecuada de productos, claro está que en organizaciones que manejen grandes volúmenes de datos y sigan un objetivo similar, puesto que este modelo le aportará en la mejora de sus procesos de inventario.
2. Para futuros trabajos es importante que, además del modelo ABC, puedan aplicar otras técnicas o modelos de categorización de inventarios para poder realizar investigaciones de experimento puro, y así determinar si el software desarrollado es clave en los resultados. Esto permitirá recoger las expectativas y el comportamiento de su demanda a nivel de eficiencia comparando con los otros modelos, de tal manera identificar posibles mejoras en la presentación y entrega de la información.
3. Se recomienda considerar los nuevos avances en infraestructura tecnológica para determinar mejoras en el rendimiento a gran escala del producto acreditable e implementar una nueva versión en los diferentes tipos de empresas interesadas, aplicando modelos que no sean costosos, como el aplicado en esta investigación.
4. Para mantener la confiabilidad y satisfacción del área de gerencia, se sugiere que el encargado del sistema mantener actualizados los ingresos de productos en la base de datos.
5. Se recomienda realizar capacitaciones y auditorías al área de almacén, especialmente a las personas involucradas en el manejo del sistema web, para el correcto manejo de las funcionalidades de la herramienta.

## Referencias

- [1] R.- Asale y Rae, «inventario | Diccionario de la lengua española», «Diccionario de la lengua española» - Edición del Tricentenario. <https://dle.rae.es/> (accedido 12 de abril de 2022).
- [2] D. A. Rose Nirmala, V. Kannan, M. Thanalakshmi, S. J. Patrick Gnanaraj, M. Appadurai, "Inventory management and control system using ABC and VED analysis", *Materials Today: Proceedings*, vol. 60, n° 2, pp. 922-925, 2022. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.matpr.2021.10.315>. Available in: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2214785321068243>
- [3] S. Deepesh, V. Ajay, "Inventory management in supply chain", *Materials Today: Proceedings*, Vol. 5, n° 2, pp. 3867-3872, marzo 2018. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.matpr.2017.11.641>. Available in: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2214785317329140>
- [4] Y. D. Kim, C. O. Kim, J. Jun, J. K. Baek, R. L. Smith, "Adaptive inventory control models for supply chain management" *The International Journal of Advanced Manufacturing Technology*, 2005. DOI 10.1007/s00170-004-2069-8. Available in: <http://hdl.handle.net/2027.42/45887>
- [5] R. Ramanathan, "ABC inventory classification with multiple-criteria using weighted linear optimization", *Computers & Operations Research*, vol. 33, n° 3, pp. 695-700, 2006. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.cor.2004.07.014>. Disponible en: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0305054804001790>
- [6] C. Chu, G. Liang, C. Liao, "Controlling inventory by combining ABC analysis and fuzzy classification", *Computers & Industrial Engineering*, vol. 55, n° 4, pp.841-851, 2008. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.cie.2008.03.006> Disponible en: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0360835208000612>
- [7] H. Samaniego, "Un modelo para el control de inventarios utilizando dinámica de sistemas", *Estudios De La Gestión*, (6), pp. 134-154, 2019. DOI: <http://dx.doi.org/10.32719/25506641.2019.6.6>.
- [8] D. A. Agudelo Serna, Y. M. López Rivera, «Dinámica de sistemas en la gestión de inventarios», *Ing. USBMed*, vol. 9, n.º 1, pp. 75–85, feb. 2018.
- [9] M. M. Perez Hualtibamba, H.G. Wong Aitken, "Gestión de inventarios en la empresa SOHO color salón & spa en Trujillo (Perú), en 2018", *Cuadernos*

- Latinoamericanos De Administración*, vol. 14, (27), 2018. Disponible en: <https://www.proquest.com/docview/>
- [10] M. M. Emil Viera et al, "Diagnóstico de los modelos de gestión de inventarios de alimentos en empresas hoteleras", *Revista científica ecociencia*, Guayaquil, vol. 4, (3), 2017. Disponible en: <https://www.proquest.com/docview/>
- [11] T. L. Jefferson Andrey, "Sistema para el control de inventarios en la empresa inversiones novillo de oro S.A.S", *Revista De Ingeniería, Matemáticas y Ciencias De La Información*, vol. 7, (14), 2020. DOI: <http://dx.doi.org/10.21017/rimci.2020.v7.n14.a87>.
- [12] C. V, Óscar Mauricio, y J. S. Luis Felipe, "Modelo de control óptimo para el sistema Producción-Inventarios", *Ingeniería Industrial. Actualidad y Nuevas Tendencias V*, no. 16 (2016), pp: 35-44. Disponible en: Redalyc, <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=215048805004>
- [13] S., Rafael & P. Omaira, "Factores incidentes sobre la gestión de sistemas de inventario en organizaciones venezolanas". *Revista Telos*, 18(2),187-207, año 2016. fecha de Consulta 23 de abril de 2022. ISSN: 1317-0570. Disponible en: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=99345727003>.
- [14] I. M. P. Asana, M. L. Radhitya, K. K. Widiartha, P. P. Santika, y I. A. G. Wiguna, «Inventory control using ABC and min-max analysis on retail management information system», *Journal of Physics: Conference Series*, vol. 1469, n.o 1, p. 012097, feb. 2020, doi: 10.1088/1742-6596/1469/1/012097.
- [15] S. Jayakumaran, W. Z. Shan, y D. Daud, «ABC Analysis: A Qualitative Case Study on Inventory Management in Giant Superstore Taman Connaught, An Outlet Of GCH Retail (Malaysia) SDN. BHD.», *IOP Conference Series: Materials Science and Engineering*, vol. 780, n.o 7, p. 072016, mar. 2020, doi: 10.1088/1757-899X/780/7/072016.
- [16] S. A. Evdokimova, "Segmentation of store customers to increase sales using ABC-XYZ analysis and clustering methods", *Journal of Physics: Conference Series*, vol. 2032, n.o 1, p. 012117, oct. 2021, doi: 10.1088/1742-6596/2032/1/012117.
- [17] W. Muchaendepi, C. Mbohwa, T. Hamandishe, y J. Kanyepe, «Inventory Management and Performance of SMEs in the Manufacturing Sector of

- Harare», *Procedia Manufacturing*, vol. 33, pp. 454-461, ene. 2019, doi: 10.1016/j.promfg.2019.04.056.
- [18] D. O. Guevara Diaz, “Sistema de gestión de inventario basado en la teoría de inventarios y control de producción utilizando tecnología QR, para mejorar la gestión del inventario en la empresa Ecovive SAC”, 2019, Accedido: 12 de abril de 2022. Disponible en: <http://tesis.usat.edu.pe/handle/20.500.12423/2363>
- [19] J. S. Castejón Garrido, «Arquitectura y diseño de sistemas web modernos», *InforMAS*, “Revista de Ingeniería Informática del CIIRM”. Disponible en: <https://library.co/document/yjj2erky-arquitectura-y-diseno-de-sistemas-webmodernos.html> (accedido 22 de abril de 2023).
- [20] J. B. Laredo, V. V Ferreiro y C. E. López, "Sistema de costos basado en actividades en la fabricación de campanas industriales: aplicación del modelo ABC como herramienta de gestión", XV Congreso internacional de Contaduría, administración e informática, ANFECA. México, 2009. Disponible en: <https://investigacion.fca.unam.mx/docs/memorias/2010/6.01.pdf>
- [21] R. Cooper and R. S. Kaplan, "How Cost Accounting Distorts Product Costs," *Management Accounting*, vol. 69, (10), pp. 20, 1988. Available: <http://usat.lookproxy.com/scholarly-journals/how-cost-accounting-distorts-product-costs/docview/229738678/se-2>.
- [22] A. Guizado Díaz, A. Hermoza Salas, "Sistema De Control De Inventario Aplicando Los Métodos ABC, Just InTime Y Poka Yoke En Una Empresa De Confecciones", *COMTEL: VI Congreso Internacional de Computación y Telecomunicaciones*. Octubre del 2014. Disponible en: <http://repositorio.uigv.edu.pe/handle/20.500.11818/728>
- [23] V. Joannes, “Análisis ABC (Inventario)”, *LOKAD Quantitative Supply hain*, marzo de 2020. Disponible en: [Análisis ABC \(Inventario\) \(lokad.com\)](http://lokad.com). (accedido el 22 de abril de 2023).
- [24] H. A. Taha, *Investigación de operaciones*, Capítulo 13, Novena Edición. Mexico, D.F., Mexico: Pearson Educación, 2012, págs. 827. [En línea]. Disponible en: <https://jrvargas.files.wordpress.com/2009/01/investigacion-de->

- operaciones-9naedicic3b3n-hamdy-a-taha-fl.pdf (accedido 20 de abril de 2023).
- [25] NetSuite.com, «Essential Guide to Inventory Control», Oracle NetSuite, febrero de 2022. Disponible en: <https://www.netsuite.com/portal/resource/articles/inventory-management/what-are-inventory-management-controls.shtml>, (accedido 22 de abril de 2023).
- [26] I. Y. Garrido Bayas, M. Cejas Martínez, "La gestión de inventario como factor estratégico en la administración de empresas.", *Negotium: Revista Científica Electrónica de Ciencias Gerenciales*, pág. 109-129, n° 37, julio del 2017. Disponible en: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=7169805>
- [27] J. Hurtado de Barrera, *Metodología de la investigación: Guía para una comprensión holística de la ciencia*, Cuarta edición. Caracas, Venezuela: Quirón ediciones, 2010, págs.1324. Accedido: 05 de mayo de 2023. Disponible en: [Metodología de la Investigación - Hurtado Jacqueline | Fanny Vanessa Verano Hidalgo](#)
- [28] SCRUM. "What is Scrum?", Scrum.org. Disponible en: <https://www.scrum.org/resources/what-is-scrum> (accedido el 10 de mayo de 2023)
- [29] A. Oliver Pérez, «Cuatro enfoques metodológicos para el desarrollo de Software RUP – MSF – XP - SCRUM», junio de 2011. Disponible en: <https://revistas.uniminuto.edu/index.php/Inventum/article/view/9/9> (accedido el 05 de mayo de 2023).
- [30] A. Fruhiling y G. D. Vreede, «Field Experiences with Extreme Programming: Developing an Emergency Response System», null, vol. 22, n.o 4, pp. 39-68, abr. 2006, doi: 10.2753/MIS0742-1222220403.
- [31] OECD, «Manual de Frascati 2015: Guía para la recopilación y presentación de información sobre la investigación y el desarrollo experimental», OECD Publishing, Paris/FEYCT, Madrid, diciembre de 2018. [En línea]. Disponible en: <https://www.oecd-ilibrary.org/content/publication/9789264310681-es>

- [32] R. Hernández, C. Fernández y M. Baptista, *Metodología de la Investigación*, 6ª ed. México D.F., México: McGRAW-HILL/Interamericana Editores, S.A. de CV., 2014.
- [33] C. A. Bernal. Torres, "Metodología de la investigación", Tercera Edición, Pearson Educación, Colombia, 2010, pp. 320. Disponible en: [Metodologia de la investigacion | Cesar Bernal | Estefania Yela](#)
- [34] iso25000.com, «NORMAS ISO 25000», ISO 25000. Disponible en: <https://iso25000.com/index.php/normas-iso-25000> (accedido 2 de junio de 2023).
- [35] J. Chandramohan, R. P. Asoka Chakravarthi, U. Ramasamy, "A Comprehensive Inventory Management System for Non-Instantaneous Deteriorating Items in Supplier- Retailer-Customer Supply Chains", *Supply Chain Analytics*. 22 de febrero de 2023. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.sca.2023.100015>. Disponible en: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2949863523000146>. (accedido el 14 de junio de 2023).
- [36] I. M. Benjamin, M. P. Atkinson and G. Ferrer, "Applying inventory classification to a large inventory management system," *JOSCM: Journal of Operations and Supply Chain Management*, vol. 10, (1), pp. 68-86, 2017. Available: <http://usat.lookproxy.com/scholarly-journals/applying-inventory-classification-large/docview/2046087816/se-2>. DOI: <https://doi-org.usat.lookproxy.com/10.12660/joscmv10n1p68-86>.
- [37] M. Krajcovic and D. Plinta, "Comprehensive approach to the inventory control system improvement," *Management and Production Engineering Review*, vol. 3, (3), pp. 34, 2012. Available: <http://usat.lookproxy.com/scholarly-journals/comprehensive-approach-inventory-control-system/docview/1323508474/se-2>. DOI: <https://doi-org.usat.lookproxy.com/10.2478/v10270-012-0022-0>.
- [38] S. Prabhakaran, «ARIMA Model - Complete Guide to Time Series Forecasting in Python | ML+», *Machine Learning Plus*, 22 de agosto de 2021. <https://www.machinelearningplus.com/time-series/arima-model-time-series-forecasting-python/> (accedido 9 de julio de 2023).
- [39] V. Thomas, «A Guide to Time Series Forecasting with ARIMA in Python 3», *Digital Ocean*, 23 de marzo de 2017. Disponible en:

<https://www.digitalocean.com/community/tutorials/a-guide-to-time-series-forecasting-with-arima-in-python-3> (accedido 9 de julio de 2023).

- [40] V. Bharilya and N. Kumar, «Machine learning for autonomous vehicle's trajectory prediction: A comprehensive survey, challenges, and future research directions», Department of Computer Science and Engineering, Indian Institute of Technology, Roorkee, 247667, India. vol. 46, enero 2024, pp. 11 Disponible en: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2214209624000081>. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.vehcom.2024.100733>. (accedido el 05 de octubre de 2024).

## Anexos

Anexo N° 01. Constancia de aprobación del producto acreditable de la entidad donde se ejecutó la tesis

	<p>Año de la unidad, la paz y el desarrollo Chiclayo, lunes 29 de mayo del 2023</p>
<p><b><u>CONSTANCIA DE APROBACIÓN</u></b></p>	
<p>Mediante la presente, a nombre de la empresa <b>NEGOCIOS PRIETO COMPANY S.A.C.</b> identificada con RUC vigente: <b>20603661541</b>, me permito informar que el alumno: <b>LIMA CAMIZAN JHON WAYLER</b>, identificado con número de DNI: <b>76813622</b>, del 10 ciclo de la escuela profesional de: Ingeniería de Sistemas y Computación, ha realizado la instalación de su sistema web, denominado <b>sisco</b> en nuestra organización en el área de almacén, siguiendo el manual de usuario, producto de su investigación de tesis que viene realizando. Como empresa, se le permite la confianza respectiva otorgándole una constancia como <b>APROBADA</b>, puesto que el software se implementó con éxito y apoya al control de inventarios de nuestra compañía, se le brinda la presente y agradece haber elegimos para su investigación.</p>	
<p>Sin mas que agregar, me despido cordialmente.</p>	
<p>NEGOCIOS PRIETO COMPANY SAC. <i>Christian Fran Prieto Lima</i> GERENTE GENERAL</p>	
<hr/> <p><b>CHRISTIAN FRAN PRIETO LIMA</b> <b>GERENTE GENERAL</b></p>	

## Anexo N° 02. Instrumentos de recolección de datos

TABLA DE COLABORADORES

N°	COLABORADOR	TIPO DE APOYO	ESPECIFICACIÓN
1	Fran Prieto Lima	Gerencial	Detalla los procesos de las áreas dentro de la empresa
2	Román Coser Díaz	Almacén	Información sobre los procesos dentro de almacén
3	Vanessa Becerra Célis	Ventas	Brinda información de como solicitan los productos de almacén Nos brinda la descripción de cómo lleva o consigue los productos solicitados por ventas
4	Alexis Ortiz Huamán	Ayudante	

**Román coser Díaz:** Trabajador más antiguo con la vasta experiencia en el almacén y conocimientos de los productos de Prieto Company S.A.C. Se le realizó tres (3) preguntas mediante la técnica de entrevista, realizada el **martes 14 de junio del 2022** a horas: 02:30 pm.

### ¿Señor Román, cómo se da actualmente el proceso de control de inventarios y registro de ingresos de productos en almacén?

**Respuesta:** En la empresa el que recibe la mercadería es mi persona (ósea recibo los ingresos de productos), pero todo se anota en un cuaderno o una hoja de papel, que lo realizó yo mismo. Luego lo entrego al Fran, que es el dueño. Igualmente cuando salen productos de almacén se realiza el mismo proceso, esto se viene dando hace más de 15 años. Pero ahora el incremento en cantidad de productos que se recibe hace que a veces no se controle de manera correcta.

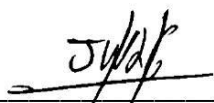
Y como te digo del personal que a veces me ayuda a recibir no todos conocen bien como yo, es por eso por lo que al final tengo que contar ya sea por cajas o paquetes y apuntar bien las cantidades, sin mezclar las unidades que pueden aun existir de ingresos en fechas anteriores, lo que me toma más tiempo, y a veces esto no es lo mejor para el dueño.

### ¿Hasta el día de hoy, la empresa no ha implementado o contratado el servicio de algún tipo de sistema informático en él que automatice mejor ciertos procesos?

**Respuesta:** Bueno, como te digo yo soy uno de los primeros que trabaja en prieto compay, pero no he sido testigo aún de algo implementado, el cual si me ayudaría de alguna manera llevar un mejor control de los productos, tanto a mí como a la empresa.

### ¿Hay demoras a veces en la búsqueda o entrega de productos, es decir en la salida de estos?

**Respuesta:** Si, eso siempre se da, más que todo cuando piden un cierto tipo de producto que no está en stock, el cual se tiene que conseguir de otros (que es lo mayor se hace para no perder al cliente), o llamar otros casos comunicar que no hay stock o ya no queda. Lo que a veces incomoda un poco al cliente.



ENTREVISTADOR  
Jhon Wayler Lima Camizan



COLABORADOR  
Román Coser Díaz

TABLA DE COLABORADORES

Nº	COLABORADOR	TIPO DE APOYO	ESPECIFICACIÓN
1	Fran Prieto Lima	Gerencial	Detalla los procesos de las áreas dentro de la empresa
2	Román Coser Díaz	Almacén	Información sobre los procesos dentro de almacén
3	Vanessa Becerra Célis	Ventas	Brinda información de como solicitan los productos de almacén
4	Alexis Ortiz Huamán	Ayudante	Nos brinda la descripción de cómo lleva o consigue los productos solicitados por ventas

**Fran Prieto Lima:** Representante legal de la empresa Negocios Prieto Company S.A.C. Se le realizó tres (3) preguntas mediante una entrevista presencial, realizada el **martes 01 de mayo del 2023** a horas: 05:00 pm.

**¿Señor Fran, que procesos se desarrollan y como, dentro de su empresa?**

**Respuesta:** Sí, en la empresa tenemos lo que son las ventas, tanto a clientes nuevos o conocidos, pero hay que entender que para que se pueda realizar una venta, se cumple flujo, que es primero realizar la compra de los productos, que en este caso viene a ser otro proceso, luego esa compra nos llega directamente a almacén, ahí es cuando esta disponible una venta, es decir se cuenta con disponibilidad de cierto artículo o producto que esta como muestra en la tienda de ventas. En otras palabras sería 3 procesos principales los que se desarrolla el día a día dentro de la organización: Compra – Almacén – Venta.

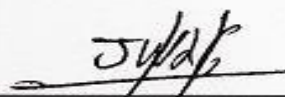
Actualmente se cuenta con personal que apoyan en los 3 procesos mencionados, y lo que nosotros llamamos el inventariado, el cual lo hacemos cada mitad y fin de año, mayormente se realiza en el área de almacén, para controlar las mermas, pérdidas, productos en mal estado y lo que pudo haber sobrado para poder tomar una decisión y saber que comprar en más o menor cantidad y también frecuencia. De tal manera en mi caso como Gerente puedo conocer el valor total de mercadería con la que cuento.

**¿Señor Fran, hasta el momento ha trabajado con algún sistema para el control de inventarios o algo similar?**

**Respuesta:** Bueno, en ese punto, específicamente para el área de almacén no se cuenta con un sistema completo para el control de inventarios, que si va a mejorar los procedimientos, como representante legal desde ya, me ayudaría mucho como también a la empresa, lo único que se ha comprado hasta hoy, es un sistema básico para registrar las ventas y emitir los comprobantes electrónicos, pero solo se encarga de eso.

**¿Cómo se da actualmente la comunicación entre las áreas, piensa que sus procesos se vienen llevando adecuadamente?**

**Respuesta:** Bueno, en esa parte te diría, a veces no hay una buena comunicación, por ejemplo entre el área de ventas y almacén, es decir los procesos sí cumplen, pero claro podrían mejorar algunos en diferentes aspectos. Hay ocasiones por ejemplo, que no se llega a concretar una venta por no conocerse la disponibilidad de algún producto.



ENTREVISTADOR  
Jhon Wayler Lima Camizan



COLABORADOR  
Fran Prieto Lima

TABLA DE COLABORADORES

Nº	COLABORADOR	TIPO DE APOYO	ESPECIFICACIÓN
1	Fran Prieto Lima	Gerencial	Detalla los procesos de las áreas dentro de la empresa
2	Román Coser Díaz	Almacén	Información sobre los procesos dentro de almacén
3	Vanessa Becerra Célis	Ventas	Brinda información de como solicitan los productos de almacén
4	Alexis Ortiz Huamán	Ayudante	Nos brinda la descripción de cómo lleva o consigue los productos solicitados por ventas

**Vanessa Becerra Célis:** Trabajadora que se desempeña en las ventas, desde hace 5 años, conoce muy bien los precios de todos los productos de Prieto Company S.A.C. Se le realizó tres (3) preguntas durante una entrevista, realizada el día **viernes 10 de marzo del 2023** a horas: 02:30 pm.

#### ¿Señora Vanessa, como se realiza una venta?

**Respuesta:** En la empresa para generar una venta, primero se le hace una lista al cliente, en la cual él nos va indicando los productos y cantidad que desea, así mismo se le va explicando tanto los precios o calidad de los productos. Una vez se complete la lista se procede a realizar el pago, el cual puede ser algo a cuenta, el 50% o todo si el cliente así lo desea, de tal manera se procede a realizar su comprobante electrónico, al cliente se le da una copia o puede recogerlo al momento de la entrega de su compra. Luego mi persona con el apoyo de otros compañeros ayudantes, sacamos todos sus productos, una vez hecho, se cheque todo para evitar que nos olvidemos algo o estemos enviando algo de más, el chequeo mayormente lo hace la dueña o alguien de suma confianza. Aquí ya viene el procedimiento de embalaje o empaque.

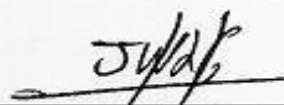
Al final de todo ese procedimiento el cliente vuelve y recoge su pedido junto con su comprobante electrónico.

#### ¿Según su experiencia en que fechas aumentan las ventas?

**Respuesta:** Sí, en los años que vengo trabajando, las fechas de campaña, que es como lo llamamos aquí, son día de la madre, fiestas patrias y fiestas navideñas, son meses donde mayor demanda de clientes se puede presenciar, por lo que mayormente el gerente opta por contratar 1 o 2 trabajadores más, con el fin de responder la demanda.

#### ¿Señora Vanessa, como solicitan un producto o varios de almacén?

**Respuesta:** Ah, para ese caso joven, realizamos un llamado vía teléfono al almacenero, solicitándolo los productos, o también se envía a un ayudante de tienda a buscar en almacén, esto se realiza mayormente cuando un cliente haya hecho una compra regular, es decir de varios productos. Así es como encontré trabajando la empresa desde que yo llegué.



ENTREVISTADOR  
Jhon Wayler Lima Camizan



COLABORADOR  
Vanessa Becerra Célis

TABLA DE COLABORADORES

Nº	COLABORADOR	TIPO DE APOYO	ESPECIFICACIÓN
1	Fran Prieto Lima	Gerencial	Detalla los procesos de las áreas dentro de la empresa
2	Román Coser Díaz	Almacén	Información sobre los procesos dentro de almacén
3	Vanessa Becerra Célis	Ventas	Brinda información de como solicitan los productos de almacén
4	Alexis Ortiz Huamán	Ayudante	Nos brinda la descripción de cómo lleva o consigue los productos solicitados por ventas

**Alexis Ortiz Huamán:** Trabajador más antiguo que se desempeña como ayudante, tanto en el área de ventas y almacén, conoce muy bien esos dos procesos, además de los productos de la empresa. Se le realizó tres (3) preguntas en una entrevista presencial, realizada el **lunes 12 de marzo del 2023** a horas: 02:30 pm.

**¿Señor Alexis, de qué manera apoya en el área de ventas?**

**Respuesta:** En ventas, lo que mayormente realizo, es el despacho de los pedidos de los clientes, es decir empaquetar todo, teniendo en cuenta que no se dañe ningún artículo, y si el cliente ha solicitado, transportar su compra a una agencia conocida para su envío. Cuando no se tiene disponible un producto soy el encargado de buscarlo, ya sea en otras empresas, esto es lo que a veces al cliente le genera incomodidad, puesto que muchas veces demora conseguirlo.

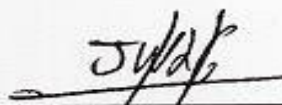
También te comento que algunos pedidos de clientes se chequean y empaquetan en el área de almacén, el cliente también puede recoger su producto en almacén o se lo dejamos en alguna agencia de transportes que él haya indicado.

**¿En el área de almacén que es lo que mayormente realiza?**

**Respuesta:** En almacén, mayormente a ordenar la mercadería de los camiones que llegan, contabiliza la cantidad que se recibe, también junto a otros compañeros hacemos espacio para la próxima mercadería que va a llegar. Así mismo se lleva algún producto nuevo a la tienda para que se ponga en venta.

**¿Usted cree que se tiene un control adecuado de inventarios en la empresa?**

**Respuesta:** Bueno ya llevo años trabajando para esta empresa, pero siempre se ha visto que el inventario es una deficiencia aquí, es decir no se controla muy bien, por eso yo pienso que deben mejorar en esa parte, porque a veces hay ciertos productos dañados que llegan de agencia así, pero no se cuenta o registra de manera adecuada para saber más adelante la cantidad o saber qué es lo que no tenemos disponible. En el almacén también no se tiene un orden o categorización correcto de los productos para poder ubicarlos de manera más rápida.




ENTREVISTADOR  
Jhon Wayler Lima Camizan



COLABORADOR  
Alexis Ortiz Huamán

## Anexo N° 03. Manual de usuario

<p>UNIVERSIDAD CATÓLICA SANTO TORIBIO DE MOGROVEJO FACULTAD DE INGENIERÍA ESCUELA DE INGENIERÍA DE SISTEMAS Y COMPUTACIÓN</p>  <p>SISTEMA WEB BASADO EN EL MODELO ABC, PARA EL CONTROL DE INVENTARIOS EN LA EMPRESA NEGOCIOS PRIETO COMPANY S.A.C.</p> <p>MANUAL DE USUARIO DEL SISTEMA WEB IMPLEMENTADO PARA EL CURSO DE SEMINARIO DE TESIS II</p> <p>AUTOR JHON WAYLER LIMA CAMIZAN</p> <p>ASESOR ING. EDUAR GLORIMER LUJAN SEGURA <a href="https://orcid.org/0000-0003-0663-4189">https://orcid.org/0000-0003-0663-4189</a></p> <p>Chiclayo, 2023</p>	<p>ÍNDICE</p> <p>1    Introducción .....3</p> <p>2    Acceso al sistema .....4</p> <p>3    Pantalla principal .....5</p> <p>4    Módulo de Compra .....6</p> <p>4.1. Realizar Compras .....6</p> <p>4.2. Consultar Compras .....6</p> <p>4.3. Gestión de Proveedores .....7</p> <p>5    Módulo de Venta .....8</p> <p>5.1. Realizar Ventas .....8</p> <p>5.2. Consultar Ventas .....8</p> <p>5.3. Gestión de Clientes .....9</p> <p>6    Módulo de Almacén .....10</p> <p>6.1. Gestión de Productos .....10</p> <p>6.2. Gestión de Marcas .....11</p> <p>6.3. Gestión de Categorías .....12</p> <p>6.4. Gestión de Unidades .....12</p> <p>6.5. Gestión de Almacenes .....13</p> <p>7    Módulo de Inventario .....14</p> <p>7.1. Kardex Total de Productos .....14</p> <p>7.2. Productos más Vendidos .....15</p> <p>7.3. Productos más Comprados .....15</p> <p>7.4. Ganancias de Productos por modelo .....16</p> <p>7.5. Valor por inventario (Total y unitario) .....16</p> <p>8    Módulo de Reportes .....17</p> <p>8.1. Reportes .....17</p> <p>9    Módulo de Usuario .....18</p> <p>9.1. Usuarios .....18</p> <p>9.2. Cargos .....19</p>
---	--

## Anexo N° 04. Árbol de problemas

