

FACULTAD DE INGENIERÍA

Carrera de Ingeniería de Sistemas Computacionales

“IMPLEMENTACIÓN DE UN SISTEMA WEB CON
MACHINE LEARNING PARA LA PREDICCIÓN DE
VENTAS DE LA EMPRESA WARIQUE DE CHELO,
CAJAMARCA, 2025”

Tesis para optar al título profesional de:

Ingeniero de Sistemas Computacionales

Autores:

Diana Jhaqueline Gutierrez Cerquin
Jhordan Zuar Julcamoro Huaripata

Asesor:

Mg. Lic. Rosa Marleny Lopez Martos

<https://orcid.org/0000-0001-8976-3538>

Cajamarca - Perú

2025

JURADO EVALUADOR

Jurado 1 Presidente(a)	NEICER CAMPOS VASQUEZ
	Nombre y Apellidos

Jurado 2	JOSUE JOEL RIOS HERRERA
	Nombre y Apellidos

Jurado 3	ROSA MARLENY LOPEZ MARTOS
	Nombre y Apellidos

INFORME DE SIMILITUD



Página 2 of 261 - Descripción general de integridad

Identificador de la entrega trn:oid::1:3297073959




8% Similitud general

El total combinado de todas las coincidencias, incluidas las fuentes superpuestas, para ca...

Filtrado desde el informe

- ▶ Bibliografía
- ▶ Texto citado
- ▶ Texto mencionado
- ▶ Coincidencias menores (menos de 10 palabras)

Fuentes principales

- 7%  Fuentes de Internet
- 4%  Publicaciones
- 6%  Trabajos entregados (trabajos del estudiante)

Marcas de integridad

N.º de alertas de integridad para revisión

No se han detectado manipulaciones de texto sospechosas.

Los algoritmos de nuestro sistema analizan un documento en profundidad para buscar inconsistencias que permitirían distinguirlo de una entrega normal. Si advertimos algo extraño, lo marcamos como una alerta para que pueda revisarlo.

Una marca de alerta no es necesariamente un indicador de problemas. Sin embargo, recomendamos que preste atención y la revise.

TABLA DE CONTENIDOS

JURADO EVALUADOR.....	2
INFORME DE SIMILITUD.....	3
DEDICATORIA	4
AGRADECIMIENTO	5
ÍNDICE DE TABLAS	7
ÍNDICE DE FIGURAS	8
RESUMEN	12
CAPÍTULO I: INTRODUCCIÓN.....	13
1.1. Realidad problemática	13
1.2. Formulación del problema.....	21
1.3. Objetivos.....	21
CAPÍTULO II: METODOLOGÍA	22
CAPÍTULO III: RESULTADOS	25
CAPÍTULO IV: DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES.....	56
REFERENCIAS	60
ANEXOS	64

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1 Comparación de Prophet Con Otros Modelos	18
Tabla 2 Instrumento por variable	23
Tabla 3 Resultados en base a las dimensiona e indicadores de la variable dependiente	25
Tabla 4 Resultado Variable Independiente	42
Tabla 5 Tiempo Estimado de Aprendizaje	43
Tabla 6 Intervalo de Tasa de fallos	43
Tabla 7 Métricas cuantitativas de error.....	49
Tabla 8 Resultado Post tes Variable Dependiente	51
Tabla 9 Resultados de ventas.....	174

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1	Procedimiento	23
Figura 2	Promedio de ventas por día de semana	26
Figura 3	Promedio de ventas por mes	27
Figura 4	Proceso de la Metodología PMBOK.....	28
Figura 5	Módulo de visualización resumen general.....	29
Figura 6	Módulo de Predicción de ventas	30
Figura 7	Módulo de predicción para todos los productos	30
Figura 8	Calibración de algoritmo.....	31
Figura 9	Calibración de algoritmo fechas.....	31
Figura 10	Prueba unitaria login	32
Figura 11	Prueba Unitaria Dashboard	33
Figura 12	Prueba Unitaria Productos.....	34
Figura 13	Prueba Unitaria Insumos	34
Figura 14	Prueba Unitaria Producción	35
Figura 15	Prueba Unitaria Ventas	36
Figura 16	Prueba Unitaria OverView	36
Figura 17	Prueba Unitaria Dayli.....	37
Figura 18	Prueba Unitaria Breakdown	38
Figura 19	Prueba Unitaria Future Overview	38
Figura 20	Prueba Unitaria predicción por Producto.....	39

Figura 21	Prueba Unitaria predicción General	39
Figura 22	Prueba Unitaria Calibración de Algoritmo (predicción).....	40
Figura 23	Prueba Unitaria Cargar Ventas.....	41
Figura 24	Prueba Unitaria Administración.....	41
Figura 25	Calibración de algoritmo fechas.....	46
Figura 26	Mes con Menos Ventas	47
Figura 27	Mes con Ventas Promedio	48
Figura 28	Mes con menos ventas	48
Figura 29	Análisis de errores	50
Figura 30	Comparación de Cantidad de Ventas	52
Figura 31	Comparación de índice de rotación.....	54
Figura 32	Comparación de índice de rentabilidad.....	54
Figura 33	Comparación grado de satisfacción de clientes	55
Figura 34	Matriz de Consistencia.....	64
Figura 35	Matriz de Operacionalización	65
Figura 36	Cronograma del proyecto	90
Figura 37	Conversión de columna DATE	152
Figura 38	Función para transformar al Data Frame	153
Figura 39	Estructura final	153
Figura 40	Ventas promedio por semana	155
Figura 41	Ventas Promedio por Mes	155

Figura 42	Distribución de Ventas Diarias	156
Figura 43	Pronóstico de ventas con Prophet	163
Figura 44	Estacionalidad total	165
Figura 45	Estacionalidad Semanal	166
Figura 46	Estacionalidad anual.....	167
Figura 47	Ajuste de configuración del modelo	168
Figura 48	Ventas Reales vs. Predicción del modelo Prophet	171
Figura 49	Mes con más ventas: junio 2024	172
Figura 50	Mes con ventas promedio: febrero 2024.....	172
Figura 51	Mes con menos ventas: noviembre 2023	173
Figura 52	Análisis de errores.....	175
Figura 53	Casos de Uso	179
Figura 54	Inicio de Sesión	180
Figura 55	Dashboard	180
Figura 56	Productos.....	181
Figura 57	Insumos	181
Figura 58	Producción.....	182
Figura 59	Ventas.....	182
Figura 60	Overview	183
Figura 61	Daily.....	183
Figura 62	Breakdown	184

Figura 63 Future Overview.....	184
Figura 64 Predicción por producto	185
Figura 65 Predicción General	186
Figura 66 Calibración de algoritmo.....	186
Figura 67 Cargar Ventas.....	186
Figura 68 Usuarios.....	187
Figura 69 Diagrama de Base de Datos	188
Figura 70 Arquitectura MVC	189

RESUMEN

La presente investigación tuvo como objetivo determinar la influencia de la implementación de un sistema web con machine learning para la predicción de ventas de la empresa Warique de Chelo. El sistema fue desarrollado bajo los enfoques de las metodologías Pmbok y Scrum, que aseguró el cumplimiento del proceso del software. Los resultados mostraron la optimización de la precisión de predicciones de ventas a futuro de la empresa. Se verificó que el desarrollo del sistema para la predicción con prophet logró una mejor precisión para la predicción de datos, de tal manera la empresa tenga datos más exactos al realizar la compra de insumos, asimismo pueden tener un histórico de las ventas y también realizar una comparación de estas.

Palabras Claves: Predicción de ventas, machine learning, Pmbok, Scrum, Prophet

NOTA

El contenido de la investigación no se encuentra disponible en **acceso abierto** por determinación de los propios autores, en concordancia con en el Texto Integrado del Reglamento RENATI (artículo 12), la Directiva N°048-2020-CONCYTEC-P que regula el Repositorio Nacional Digital de Ciencia, Tecnología e Innovación de Acceso Abierto (ALICIA) administrado por el pliego Consejo Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación Tecnológica - CONCYTEC y la Ley N° 29733, Ley de Protección de Datos Personales.

REFERENCIAS

- Aragon Farfan, C. J., & Sanchez Altamirano, C. D. (2022). *Sistema de análisis predictivo para la gestión de ventas de la empresa Tauro A&F SAC*. Lima.
- Asencio Diaz, L., Chiang Cornejo, R. H., Crisóstomo Fernández, F. L., Hernández Quiroz, G. V., & Lajo Aurazo, A. S. (2021). *Técnicas de Machine Learning para la clasificación automática de clientes en una empresa de seguros*. Perú.
- associates, A. &. (2023). *Margen de beneficio del restaurante: la guía definitiva*. Obtenido de AARONALLEN & associates:
<https://aaronallen.com/blog/restaurant-profit-margin>
- Atoche Reyes, C. (2023). "Agente virtual con machine learning para la mejora del área de ventas en la empresa Black And White, 2023. Lima.
- Baron Jaramillo, D. I. (2024). *Modelo predictivo de ventas usando aprendizaje automático (Machine Learning) para pronosticar las ventas diarias de una empresa*. Colombia.
- Cali Nájera, C. J. (2022). *MODELO PREDICTIVO DE LAS VENTAS DE PRODUCTOS DE PRIMERA NECESIDAD EN EL SECTOR COMERCIAL BASADO EN TÉCNICAS DE MACHINE LEARNING*. Machala.
- Castañeda Rojas, M. A. (2020). *Machine Learning Para La Gestión De Ventas En La Empresa Vértice Empresarial S.A.C*. Lima.
- Castro Maldonado, J., Gómez Macho, L., & Camargo Casallas, E. (2022). *La investigación aplicada y el desarrollo experimental en el fortalecimiento de las competencias de la sociedad del siglo XXI*. Bogotá.
- Consuegra, D., & Sucre, A. (2024). *Deontología y ética informática*.
- Economía, R. (2024). *Entrega de alimentos y Fintech: industrias con mayor crecimiento en Latinoamérica*.
- EMR ACLAIGHT Enterprise. (2023). *Perspectiva del Mercado Latinoamericano de*

Comida Rápida. EEUU.

España León, Á. R., Ginzáles Valero, M. I., Mejía Viteri, J. T., Campi Mayorga, J. A., & Campi Mayorga, I. I. (2016). Patrón MVC, un componente para la implementación de una Estrategia Informática para mejorar gestión de datos en el área de estadística: Caso de Estudio Hospital Maternidad Babahoyo. Ecuador.

Europa Press. (20 de Febrero de 2024). El mercado de restaurantes crece un 8% en 2023, hasta los 27.800 millones.

Fernández Moreno, J. (2024). Estudio del impacto de la Inteligencia Artificial en las empresas . Sevilla.

Ferro Rugeles, R. D., Fernández Moncada, N., & Cossio, E. G. (2023). Pronóstico de ventas a través de una aplicación web aplicando machine learning y variables exógenas. Bogotá D.C.

Flores, V., & Guerra, S. (2023). *Análisis comparativo de modelos predictivos de machine learnign para la proyección de ventas de productos Nestlé en supermercados tia en Ecuador.* Ecuador.

Gómez Cornejo, J., & Ruiz Sulca, C. (2019). Estudio para incrementar el nivel de satisfacción de los clientes de un restaurante mediante la aplicación del modelo Servperf. Lima.

Gurtubay Regúlez, A. (2021). *PROYECTO DE OPTIMIZACION DE SERVICIOS Y VENTAS MEDIANTE MACHINE LEARNING.* Madrid.

Han, J., Kamber, M., & Pei, J. (2011). Data Mining: Concepts and Techniques, 3rd Edition.

Hinestroza, D. (2018). EL MACHINE LEARNING A TRAVÉS DE LOS TIEMPOS, Y LOS APORTES A LA HUMANIDAD. Colombia.

Huamán Rojas, J., Treviños Noa, L. L., & Medina, F. W. (2021). Epistemología de las investigaciones cuantitativas y cualitativas. Huancayo.

- Instituto Nacional de Estadística e Informática. (2024). *Actividad de restaurantes aumentó 5,32% en marzo 2024*. Lima.
- International Organization for Standardization. (2011). *ISO/IEC 25010:2011 - Systems and software engineering — Systems and software Quality Requirements and Evaluation (SQuaRE) — System and software quality models*.
- International Organization for Standardization 9241. (2018). *Ergonomics of human-system interaction — Part 11: Usability: Definitions and concepts*. Obtenido de <https://www.iso.org/standard/63500.html>
- Jorge, M. (2020). REVISIÓN DE LA LITERATURA DE LA ADMINISTRACIÓN DE SERVICIOS Y EL USO DE MACHINE LEARNING Y DATA MINING EN EL SECTOR RETAIL. Lima.
- Kreplak, G. (2018). Predicción de ventas de comestibles Corporación Favorita. España.
- López, V., Rojas, K., & Mendoza, A. (2023). El impacto de la Inteligencia Artificial en la mejora de la atención al cliente: Una revisión sistémica. Trujillo.
- Lutz, M. (2013). Aprendiendo Python. O'Reilly.
- Maciel Carpio, Z., Salas Barrera, F., Sanchez Anticono, C., Sanchez Chacon, G., & Santana Fernandez, J. (2023). *Aplicación de modelos de Machine Learning para la planificación de la demanda en la empresa CBC Peruana S.A.C*. Lima.
- Martinez, M., & Mesías, M. (2021). Aplicación de las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TICs) en la cadena alimentaria. Madrid.
- Minintel Store. (2024). Investigación de mercado de comida rápida.
- Mishra, R., & Sharma, A. (2018). Case Study on Implementation of ERP in Manufacturing and Its Impacts on Business Processes.
- Nielsen, J. (1993). Usability Engineering. Morgan Kaufmann.
- Peña, J., Fernández, E., Aguilar, R., & Mireles, M. (2009). Ética informática y Educación. Granada.

- PMI (Instituto de Gestión de Proyectos). (2021). Guía de los Fundamentos para la Dirección de Proyectos (Guía del PMBOK).
- Restroworks. (2023). *Inventory turnover for restaurants: What's ideal and how to calculate it*. Obtenido de Restroworks:
<https://www.restroworks.com/blog/inventory-turnover-for-restaurants/>
- Roa Molina, P., Morales, C., & Gutiérrez, P. (2015). Norma ISO/IEC 25000 ISO/IEC 25000 Standard.
- Rodríguez Villanueva, A. A., Sánchez Adauto, E. L., & Valverde Rojo, L. M. (2023). *Aplicación de técnicas de Machine Learning para predecir el número de ventas de créditos en el sector bancario*. Lima.
- Schwaber, K., & Sutherland, J. (2020). LA Guía Scrum.
- Tejada, R. (2019). Análisis del uso de la Inteligencia Artificial en la atención presencial de los clientes de Empresa de Telecomunicaciones Región Sur en el 2018. Perú.
- Tilkov, S., & Vinoski, S. (2010). Node.js: uso de JavaScript para crear programas de red de alto rendimiento.
- TouchBistro. (enero de 2023). *Restaurant profit margins*. Obtenido de TouchBistro:
<https://www.touchbistro.com/blog/restaurant-profit-margin/>
- Triana, E. (2017). ÉTICA INFORMÁTICA.
- Vargas Cordero, Z. (2009). LA INVESTIGACIÓN APLICADA: UNA FORMA DE CONOCER LAS REALIDADES CON EVIDENCIA CIENTÍFICA. Costa Rica.