



FACULTAD DE INGENIERÍA

Carrera de Ingeniería de Sistemas Computacionales

**IMPLEMENTACIÓN DE UN CHATBOT
INTEGRANDO WHATSAPP PARA MEJORAR
LA GESTIÓN DE COBRANZAS EN EL AREA DE
OPERACIONES DE LA EMPRESA
JPUSOLUCIONES S.A.C. LIMA, 2025**

**Trabajo de suficiencia profesional para optar al título
profesional de:**

Ingeniero de Sistemas Computacionales

Autor:

Kevin Joussef Cabrera Rojas

Asesor:


Mg. Ing. Josue Joel Rios Herrera

<https://orcid.org/0000-0002-1157-0194>

Lima - Perú

2025




Informe de Similitud

 Página 2 de 187 - Descripción general de integridad Identificador de la entrega trn:oid::1:3451011148

11% Similitud general

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

Fuentes principales

- 10%  Fuentes de Internet
- 3%  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 Contenido

Índice de tablas	9
Índice de Figuras.....	10
RESUMEN EJECUTIVO.....	12
CAPÍTULO I. INTRODUCCIÓN.....	13
1.1. Contexto de la Empresa:	13
1.2. Historia de la Empresa:.....	15
1.3. Datos de la empresa	17
1.3.1. Logo de JPuSoluciones	17
1.3.2. Representante Legal	17
1.3.3. Información de Ficha RUC	18
1.3.4. Misión	19
1.3.5. Visión	19
1.3.6. Servicios Adicionales de la Empresa	19
1.3.7. Esquema Organizativo de la Empresa	20
1.4. Funciones de cada área	20
1.4.1. Departamento de Tecnología de Información	20
1.4.2. Departamento de Operaciones	21
1.5. Servicios y Productos.....	23
1.5.1. Contac Center Omnicanal	23
1.5.2. Sistema de Gestión de Cobranza SpartaX	24

CAPÍTULO II. MARCO TEÓRICO.....	25
2.1. Antecedentes:.....	25
2.1.1. Antecedentes internacionales:	25
2.1.2. Antecedentes nacionales:	28
2.2. Bases Teóricas.....	31
2.2.1. Node.js	31
2.2.2. Javascript	32
2.2.3. PHP	32
2.2.4. MySQL	33
2.2.5. Librería whatsapp-web.js	33
2.2.6. PM2	34
2.2.7. APIs REST	34
2.2.8. Chatbot conversacional	35
2.2.9. Puppeteer	35
2.2.10. Secure Shell	36
2.2.11. Máquina de Estados Finitos	36
2.2.12. Metodología de desarrollo Scrum:	37
2.2.13. Historias de usuario en desarrollo ágil	38
2.2.14. Product Backlog	38
2.2.15. Sprint Backlog	39
2.2.16. Roles del Equipo de Scrum	39

2.2.17.	Eventos de Scrum	40
2.2.18.	Precisión informativa	42
2.3.	Limitaciones	44
CAPÍTULO III. DESCRIPCIÓN DE LA EXPERIENCIA		46
3.1.	Experiencia Profesional:	46
3.2.	Problemática:	51
3.2.1.	Baja Precisión en la Información Proporcionada al Cliente	52
3.2.2.	Falta de Fluidez en el Proceso de Atención	54
3.2.3.	Tiempos de Respuesta Prolongados y Atención Discontinua	57
3.3.	Pictograma del Flujo de Atención del Cliente Antes	61
3.4.	Diagrama de Flujo de Atención al Cliente – Antes	62
3.5.	Objetivos	63
3.5.1.	Objetivo General:	63
3.5.2.	Objetivos Específicos:	63
3.6.	Desarrollo del Proyecto	63
3.6.1.	Metodología Scrum	63
3.6.2.	Definición de Roles y Responsabilidades	64
3.6.3.	Matriz del Equipo Scrum	65
3.6.4.	Planificación del Proyecto y Creación del Product Backlog	67

3.6.5. Historias de Usuario Principales	68
3.6.6. Sprint Planning.....	77
3.6.7. Daily Scrum	86
3.6.8. Sprint Review.....	87
3.7. Arquitectura Técnica del Sistema.....	91
3.7.1. Componentes Principales	91
3.7.2. Diagrama de Arquitectura del Sistema	105
3.8. Propuesta de Solución.....	106
5.1. Conclusiones	167
5.2. Recomendaciones	170
REFERENCIAS.....	172
ANEXOS.....	175

Índice de tablas

Tabla 1	<i>Descripción del representante legal</i>	17
Tabla 2	<i>Información del RUC de la empresa</i>	18
Tabla 3	<i>Matriz de las Responsabilidades del Equipo Scrum</i>	65
Tabla 4	<i>HU-01: Validación de Identidad del Cliente</i>	68
Tabla 5	<i>HU-02: Consulta de Estado de Deuda</i>	69
Tabla 6	<i>HU-03: Información de Medios de Pago</i>	70
Tabla 7	<i>HU-04: Envío y Validación de Comprobantes de Pago</i>	71
Tabla 8	<i>HU-05: Derivación a Asesor Especializado</i>	72
Tabla 9	<i>HU-06: Gestión de Múltiples Carteras</i>	73
Tabla 10	<i>HU-07: Atención las 24 horas Automatizada</i>	73
Tabla 11	<i>HU-08: Notificaciones Automáticas a Grupos Internos</i>	74
Tabla 12	<i>HU-09: Manejo de Campañas Inactivas</i>	75
Tabla 13	<i>HU-10: Sistema de Alertas Técnicas</i>	76
Tabla 14	<i>Sprint Planning</i>	78
Tabla 15	<i>Matriz de Entregables por Sprint</i>	87
Tabla 16	<i>Incidencias de Precisión Informativa Detectadas - Proceso Manual (Oct-Dic 2024)</i>	147
Tabla 17	<i>Comparativa de Precisión Informativa - Antes vs. Después (Enero-Marzo 2025)</i>	151
Tabla 18	<i>Indicadores de Fluidez del Proceso - Proceso Manual (Oct-Dic 2024)</i>	155
Tabla 19	<i>Comparativa de Fluidez del Proceso - Antes vs. Después (Enero-Marzo 2025)</i>	159
Tabla 20	<i>Tiempo Promedio por Etapa del Proceso - Manual (Oct-Dic 2024)</i>	162
Tabla 21	<i>Comparativa de Tiempos por Etapa - Antes vs. Después (Enero-Marzo 2025)</i>	164
Tabla 22	<i>Impacto en Captación de Oportunidades de Pago - Comparativa Mensual</i>	166

Índice de Figuras

Figura 1 Logo JPuSoluciones	18
Figura 2 Servicios adicionales de la empresa	20
Figura 3 Organigrama	21
Figura 4 Funcionamiento del servicio Contact Center	24
Figura 5 Funcionamiento del servicio Gestión de Cobranza	25
Figura 6 Flujo de Atención del cliente antes	58
Figura 7 Diagrama del Flujo de Atención al Cliente - Antes	60
Figura 8 Estructura del JSON	89
Figura 9 Persistencia de sesión	91
Figura 10 Validaciones implementadas	93
Figura 11 Captura de pantalla de la notificación por Whatsapp	95
Figura 12 Acumulación de mensajes	96
Figura 13 Sistema de registro de conversaciones	97
Figura 14 Mensajes almacenados	98
Figura 15 Estructura de directorios	99
Figura 16 Estado del Proceso de los chatbos	100
Figura 17 Configuración de la zona horaria	101
Figura 18 Diagrama de arquitectura del sistema	102
Figura 19 Validación de Identidad - Saludo y Solicitud de DNI	104
Figura 20 Validación de Formato de DNI - Manejo de Errores	105
Figura 21 Confirmación de Identidad del Titular	106
Figura 22 Consulta de Deuda	107
Figura 23 Consulta de Deuda - Múltiples Obligaciones	108
Figura 24 Medios de Pago - Envío de Información Visual	110
Figura 25 Almacenamiento de los comprobantes de pago	111
Figura 26 Envío de Comprobante - Solicitud	112
Figura 27 Notificación de Comprobante al Grupo Interno	114
Figura 28 Manejo de campañas inactivas	115
Figura 29 Beneficios por Mantenerse al Día	116
Figura 30	116
Figura 31 Solicitud Fuera de Horario	117
Figura 32 Selección de Motivo para Contacto con Asesor	118
Figura 33 Captura de Motivo Libre	119
Figura 34 Selección de Horario Preferido	120
Figura 35 Notificación de Motivo	120
Figura 36 Notificación de Horario	121

Figura 37 Confirmación de Derivación _____	121
Figura 38 Manejo de Campaña Inactiva _____	122
Figura 39 Notificación Manejo de Campaña Inactiva _____	122
Figura 40 Cliente con Múltiples Carteras sin GNB _____	123
Figura 41 Notificación Cliente con Múltiples Carteras sin GNB _____	123
Figura 42 Cartera Diferente a la cartera _____	124
Figura 43 Estructura de Recordatorios _____	125
Figura 44 Lógica para la acumulación de mensajes _____	126
Figura 45 Notificación Consolidada al Grupo _____	127
Figura 46 Grupos Internos _____	128
Figura 47 Estructura de la tabla chat_history _____	129
Figura 48 Registros en la tabla chat_history _____	129
Figura 49 Lógica de la función guardar_chat _____	130
Figura 50 Envío de correo electrónico con SMTP Office _____	131
Figura 51 Correo de Alerta QR _____	132
Figura 52 Almacenamiento de tokens de autenticación _____	133
Figura 53 Mensaje Programado a las 8 a.m. _____	134
Figura 54 Mensaje Programado a las 12 p.m. _____	134
Figura 55 Mensaje Programado a las 8 p.m. _____	134
Figura 56 Servidor VPS _____	135
Figura 57 Ejecución simultánea de las instancias _____	136
Figura 58 Vista de los estados _____	136
Figura 59 Vista de los logs _____	137
Figura 60 Reinicio de la instancia _____	137
Figura 61 Monitoreo detallado _____	138
Figura 62 Diagrama de Flujo del Proceso Manual de Atención por WhatsApp (Antes) _____	140
Figura 63 Diagrama de Flujo del Proceso Automatizado de Atención por WhatsApp (Después) _____	144
Figura 64 Ejemplo de Consulta de Deuda Automatizada _____	145
Figura 65 Ejemplo de Notificación Estandarizada al Grupo Interno _____	145
Figura 66 Mapa de Proceso Manual Mostrando Cuellos de Botella (Antes) _____	148
Figura 67 Mapa de Proceso Automatizado Sin Cuellos de Botella (Después) _____	151
Figura 68 Comparativa de Notificaciones - Manual (fragmentada) vs. Automatizada (consolidada) _____	153
Figura 69 Distribución de Tiempos de Primera Respuesta - Proceso Manual (Oct-Dic 2024) _____	154
Figura 70 Distribución de Tiempos de Primera Respuesta - Proceso Automatizado (Ene-Mar 2025) _____	156
Figura 71 Distribución Horaria de Conversaciones Atendidas - Enero-Marzo 2025 _____	158

RESUMEN EJECUTIVO

Este trabajo de suficiencia profesional tiene como propósito principal implementar un chatbot integrado con WhatsApp que optimice la gestión de cobranzas en el área de operaciones de JPuSoluciones S.A.C. La necesidad de una solución tecnológica se evidenció debido a los problemas relacionados con la baja precisión informativa, la falta de fluidez en el proceso y la lentitud en la atención, lo que afectaba negativamente la efectividad del proceso de cobranza, la eficiencia operativa de la empresa y la satisfacción del cliente.

El desarrollo del chatbot se realizó empleando Node.js como plataforma de ejecución, JavaScript como lenguaje de programación, la librería whatsapp-web.js para la integración con WhatsApp, MySQL como gestor de bases de datos y PM2 como administrador de procesos, implementando además la metodología ágil Scrum en tres sprints para asegurar un desarrollo iterativo y colaborativo en la entrega. Se integró el API-SpartaX para consultar información de deuda en tiempo real y validar identidad mediante DNI.

Los resultados alcanzados evidencian una mejora en el proceso de atención al cliente. Se maximizó la precisión informativa logrando 100% de reducción en errores de nombres, montos y carteras, eliminando completamente las notificaciones incompletas mensuales y reduciendo en 93% las consultas de aclaración. Se incrementó la fluidez del proceso reduciendo el tiempo de respuesta de 8-15 minutos a menos de 2 segundos, eliminando las 12-18 interrupciones por hora y reduciendo el abandono de conversaciones de 15-20% a 2-3%. Se aumentó la rapidez de atención reduciendo el tiempo total del proceso de 23-39 minutos a menos de 2 minutos, logrando disponibilidad 24 horas que captura un 32-35% adicional de conversaciones fuera del horario laboral.

El chatbot ha mejorado el flujo de trabajo diario de la empresa para responder de manera eficiente a la sobrecarga operativa con las consultas de los clientes. Asimismo, al ser una solución escalable, automatizada y disponible continuamente, garantiza una mejora continua, permitiendo atender conversaciones simultáneas ilimitadas sin degradación del servicio.

NOTA

El contenido de la investigación no se encuentra disponible en **acceso abierto** por determinación de los propios autores, en concordancia con 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

Consumer Financial Protection Bureau. (2023, June). Chatbots in consumer finance: Issue spotlight. Consumer Financial Protection Bureau. <https://www.consumerfinance.gov/data-research/research-reports/chatbots-in-consumer-finance/>

Alva Davila, G., & Cáceres Pérez, M. (2025). Human characteristics in chatbots cause an impact on customer experience in the banking sector. *Journal of Technology Management & Innovation*, 20(2). <https://doi.org/10.4067/S0718-27242025000200052>

Beteta Mau, E. R., & Chozo Reyes, J. C. (2023). Chatbot para mejorar el servicio de atención al cliente en una empresa comercial, Lima 2022 (Tesis de licenciatura). Universidad Norbert Wiener. <https://repositorio.uwiener.edu.pe/handle/20.500.13053/7760>

Gao, J., Opute, A. P., Jawad, C., & Zhan, M. (2025). The influence of artificial intelligence chatbot problem solving on customers' continued usage intention in e-commerce platforms: An expectation-confirmation model approach. *Journal of Business Research*, 174, 115661. <https://doi.org/10.1016/j.jbusres.2025.115661>

Gomes, S., Lopes, J. M., & Trancoso, T. (2025). Customer experience in digital transformation: The influence of intelligent chatbots toward a sustainable market. *International Journal of Innovation Science*. Advance online publication. <https://doi.org/10.1108/IJIS-06-2024-0148>

Benita, J., Ram Kumar, R. M., Elambharati, E., Monesh Reddy, G., & Nithish Raj, K. (2024). Multi-language conversational agent for tech support: Design and implementation. In 2024 International Conference on Artificial Intelligence and Quantum Computation-Based Sensor Application (ICAIQSA). IEEE. <https://doi.org/10.1109/ICAIQSA64000.2024.10882255>

Hasan, I., Rizvi, S., Jain, S., & Huria, S. (2021). The AI enabled chatbot framework for intelligent citizen–government interaction for delivery of services. In 2021 8th International Conference on Computing for Sustainable Global Development (INDIACom). IEEE. <https://ieeexplore.ieee.org/document/9441335>

Kostis, I.-A., Sarafis, D., Karamitsios, K., Tsolaki, M., & Tsolaki, A. (2023). An e-commerce conversational virtual assistant in service of mild cognitive impairment patients. In 2023 IEEE Symposium on Computers and Communications (ISCC). IEEE. <https://doi.org/10.1109/ISCC58397.2023.10218226>

Beteta Mau, E. R., & Chozo Reyes, J. C. (2023). Chatbot para mejorar el servicio de atención al cliente en una empresa comercial, Lima 2022 (Tesis de licenciatura). Universidad Norbert Wiener. <https://hdl.handle.net/20.500.13053/8793>

Borasino Nuñez, M. F. (2022). Implementación de un chatbot para la atención al cliente en la página web del proyecto Valle Sagrado Piura. Universidad César Vallejo. <https://repositorio.ucv.edu.pe/handle/20.500.12692/112007>

Ortiz Balta, L. P., & Torres Cuadros, H. M. (2023). Implementación de ChatBot para mejorar la calidad de servicio de atención al cliente en W&JP Inversiones S.R.L., La Convención, 2022 (Tesis de licenciatura). Universidad La Salle. <http://repositorio.ulp.edu.pe/handle/ULP/34>

Pérez Machahuay, A. A. (2025). Implementación de un chatbot para mejorar la atención al cliente en una empresa privada, Lima 2025 (Tesis de licenciatura). Universidad Tecnológica del Perú. <https://repositorio.utp.edu.pe/item/e5d7e6cd-4c20-41b5-bb3b-ec0bd90d6aea>

Huaripata Ocas, O. E. (2024). Chatbot cognitivo en el proceso de atención al cliente del Minimarket de la Cruz en el año 2022 (Tesis de licenciatura). Universidad Privada del Norte. <https://repositorio.upn.edu.pe/item/a8ef1df1-2802-4ead-b27d-a52da43c128f>

Niarman, A., Iswandi, & Candri, A. K. (2023). Comparative analysis of PHP frameworks for development of academic information system using load and stress testing. *International Journal Software Engineering and Computer Science (IJSECS)*, 3(3), 424–436. <https://doi.org/10.35870/ijsecs.v3i3.1850>

Basumatary, B., & Agnihotri, N. (2022). Benefits and challenges of using Node.js. *International Journal of Innovative Research in Computer Science & Technology (IJIRCST)*. <https://www.ijircst.org/DOC/13-benefits-and-challenges-of-using-nodejs.pdf>

Mozilla Developer Network. (2025). JavaScript. En MDN Web Docs. <https://developer.mozilla.org/es/docs/Web/JavaScript>

Erickson, J. (2024, 29 de agosto). MySQL: Understanding what it is and how it's used. Oracle. <https://www.oracle.com/africa/mysql/what-is-mysql/>

WWebJS. (2024). Guide – How it works. <https://wwebjs.dev/guide/#how-it-works>
PM2. (s.f.). PM2 — Production process manager for Node.js & JS applications. <https://pm2.keymetrics.io/>

Golmohammadi, A., Zhang, M., & Arcuri, A. (2022). Testing RESTful APIs: A Survey. <https://dl.acm.org/doi/full/10.1145/3617175>

Okonkwo, C. W., & Ade-Ibijola, A. (2021). Chatbots applications in education: A systematic review. *Computers and Education: Artificial Intelligence*, 2, 100033. <https://doi.org/10.1016/j.caeai.2021.100033>

Puppeteer. (2025). Puppeteer API Documentation. <https://pptr.dev/>

Biggar, O., Zamani, M., & Shames, I. (2021). Modular decomposition of hierarchical finite state machines. <https://doi.org/10.48550/arXiv.2111.04902>

Li, Y., Keung, J., Yang, Z., Ma, X., Zhang, J., & Liu, S. (2024). SimAC: Simulating agile collaboration to generate acceptance criteria in user story elaboration. *Automated Software Engineering*, 31(2). <https://doi.org/10.1007/s10515-024-00448-7>

Alami, A., & Krancher, O. (2022). How Scrum adds value to achieving software quality? *Empirical Software Engineering*, 27, Article 165. <https://doi.org/10.1007/s10664-022-10208-4> SpringerLink

van Can, A. T., & Dalpiaz, F. (2025). Locating requirements in backlog items: Content analysis and experiments with large language models. *Information and Software Technology*, 179, 107644. <https://doi.org/10.1016/j.infsof.2024.107644>

Sassa, A. C., Almeida, I. A. de, Pereira, T. N. F., & de Oliveira, M. S. (2023). Scrum: A systematic literature review. *International Journal of Advanced Computer Science and Applications*, 14(4), 173–181. https://thesai.org/Downloads/Volume14No4/Paper_20-Scrum_A_Systematic_Literature_Review.pdf thesai.org+1

Casazola Cruz, O. D., Alfaro Mariño, G., Burgos Tejada, J., & Ramos More, O. A. (2021). La usabilidad percibida de los chatbots sobre la atención al cliente en las organizaciones: Una revisión de la literatura. *Interfases*, (14), 184–204. <https://doi.org/10.26439/interfases2021.n014.5401>

Chen, X., Su, X., Lin, W., Xu, A., Chen, J., & Zheng, Q. (2022). The effect of omnichannel integration on fresh food customer engagement from the viewpoint of flow experience. *Sustainability*, 14(21), 13914. <https://doi.org/10.3390/su142113914>

Moreno-Menéndez, F. M., Zacarías-Rodríguez, V. E., Zacarías-Vallejos, S. R., González-Prida, V., Torres-Quillatupa, P. E., Romero-Girón, H., Vía y Rada-Vittes, J. F., & Huaynate-Espejo, L. Á. (2025). Enhancing customer quality of experience through omnichannel digital strategies: Evidence from a service environment in an emerging context. *Future Internet*, 17(6), 240. <https://doi.org/10.3390/fi17060240>

Strode, D., Dingsøyr, T., & Lindsjörn, Y. (2022). A teamwork effectiveness model for agile software development. *Empirical Software Engineering*, 27, 56. <https://doi.org/10.1007/s10664-021-10115-0>