MAESTRÍA EN TECNOLOGIAS DE LA INFORMACIÓN

TECNOLÓGICO
DE ESTUDIOS SUPERIORES
DE CUAUTITLÁN IZCALLI

TESCI

Tecnología, Ciencia, Aprendizaje y Conciencia

TESIS
"MODERNIZACIÓN DE SERVICIOS DE TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN A TRAVÉS DE UN ASISTENTE VIRTUAL"

QUE PARA OBTENER EL TITULO DE

MAESTRO EN TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN

PRESENTA

ING. LOTHAR MANUEL LAGOS GÓMEZ

DIRECTORA DE TESIS

MTRA. ELVA BERNAL RODRÍGUEZ

Información publica de uso interno y externo

AGRADECIMIENTOS

A mi directora de tesis, Elva Bernal Rodríguez, por su orientación experta, paciencia y dedicación durante este proceso. Sus consejos y comentarios fueron fundamentales para dar forma a esta investigación.

A mis profesores y mentores, quienes compartieron su conocimiento y experiencia, brindándome inspiración y motivación para alcanzar mis metas académicas.

Finalmente, quiero expresar mi profunda gratitud a todas las personas que de alguna forma contribuyeron a la realización de este trabajo, así como a quienes creyeron en mí y me alentaron a seguir adelante, especialmente a mi familia, cuyo amor y apoyo son mi mayor tesoro.

DEDICATORIA

A mis queridos hijos, Regina Jocabed Lagos Murillo e Isaac Manuel Lagos Murillo, por ser mi inspiración diaria y recordarme constantemente el verdadero propósito de este esfuerzo. Sus sonrisas y abrazos fueron mi motor en los momentos más desafiantes.

A mis padres, Javier Manuel Lagos Aguilar y Gloria Gómez Rivas, por su amor incondicional, apoyo constante y sacrificios incansables a lo largo de mi educación. Sin su aliento y guía, este logro no habría sido posible.

Información publica de uso interno y externo

ÍNDICE

1 INTRODUCCIÓN 8
CAPÍTULO 1. 10
MARCO CONTEXTUAL 10
2 Estado del Arte 11
3 Planteamiento del problema 17
4 Objetivo General 18
5 Objetivos específicos 18
6 Justificación 18
CAPÍTULO 2. 20
MARCO TEÓRICO 20
2.1 Transformación Digital y Modernización de Servicios TI 21
2.2 Tecnologías de inteligencia artificial y procesamiento del lenguaje natural 21
2.3 Asistente Virtuales y su Rol TI 23
2.4 Chatbot en la Industria 4.0 24
2.5 Microsoft Power Automate y la Integración de Asistentes Virtuales. 26
2.6 Tecnologías de la Subyacentes 28
2.7 Impacto de los Asistentes Virtuales en la Gestión de Servicios de TI 29
2.8 Desafíos y Consideraciones 29
2.9 Modelado de Sistemas 29
2.10 Propósitos del modelado de sistemas 30
2.11 Tipos de Modelos de Sistemas 31
2.12 Herramientas y Lenguajes de Modelado 33
CAPÍTULO 3. 36
MARCO METODOLÓGICO 36
3.1 Metodología Kanban 37

Información publica de uso interno y externo

3.2 Fases 37

CAPÍTULO 4. 39

APLICACIÓN DE LA METODOLOGÍA Y DISCUSIÓN DE RESULTADOS 39

4.1 Fase1. Visualización de trabajo 40

4.2 Fase 2. Limitación del trabajo en curso (WIP) 47

4.3 Fase 3. Gestión del flujo 49

4.4 Fase 4. Retroalimentación continua 52

4.5 Mejora continua 53

4.6 Adaptación 54

7 Prototipo de Chatbot Asistente Virtual 57

CAPÍTULO 5. 62

CONCLUSIONES Y PERSPECTIVAS PARA TRABAJOS FUTUROS 62

8 Conclusiones 63

9 Perspectivas para trabajos futuros 64

REFERENCIAS 67

Información publica de uso interno y externo

RESUMEN

La modernización de servicios de tecnologías de la información a través de un asistente virtual implica el uso de herramientas de inteligencia artificial para mejorar la eficiencia y la experiencia del usuario en diferentes áreas dentro de una empresa, como atención al cliente, soporte técnico y gestión de recursos humanos. Este avance tecnológico está transformando la manera en que las organizaciones interactúan tanto con sus empleados como con sus clientes, permitiendo una mayor agilidad y precisión en las operaciones.

En estos asistentes virtuales se automatizan tareas repetitivas, ofrecen respuestas rápidas y precisas a consultas comunes, facilitan la interacción entre usuarios y sistemas informáticos, y permiten una mayor personalización de los servicios ofrecidos. Mediante la implementación de chatbots, sistemas de voz automatizados o asistentes inteligentes, las empresas pueden proporcionar una atención continua, disponible las 24 horas del día, sin la necesidad de intervención humana constante.

Estos asistentes virtuales utilizan algoritmos avanzados de procesamiento de lenguaje natural (NLP) y aprendizaje automático para adaptarse a las necesidades de los usuarios, aprendiendo y mejorando con cada interacción. A medida que se recopilan datos y se analizan patrones de comportamiento, el asistente se vuelve más eficiente y preciso, lo que reduce la necesidad de intervención manual en tareas de soporte y atención. Este tipo de tecnología no solo mejora la rapidez de las respuestas, sino también la calidad del servicio, pues los asistentes virtuales son capaces de ofrecer soluciones personalizadas según el contexto del usuario.

Los principales resultados de la implementación de estos asistentes virtuales incluyen la automatización de tareas, la optimización de la atención al cliente, respuestas más eficientes a consultas frecuentes, y una mejor interacción entre el usuario y los sistemas. Este enfoque mejora los procesos internos de las empresas, contribuyendo a un aumento significativo en la productividad y eficiencia operativa. Además, al liberar a los empleados de tareas repetitivas, se les permite centrarse en actividades de mayor valor agregado, lo que beneficia tanto al equipo como a la organización en general.

Una experiencia más satisfactoria para los usuarios es otro de los logros importantes de la automatización de estos procesos. Los clientes experimentan tiempos de espera reducidos,

Información publica de uso interno y externo

respuestas más precisas y la posibilidad de interactuar en su propio idioma o de manera más conveniente, lo que incrementa la fidelidad y la confianza en la empresa. Este tipo de tecnología también juega un papel clave en la mejora de la comunicación interna, especialmente en departamentos como recursos humanos, donde los empleados pueden obtener respuestas inmediatas a sus inquietudes sobre beneficios, políticas laborales, entre otros.

En cuanto a la aplicabilidad del proyecto, los procesos de atención a clientes y soporte son comunes en casi todas las empresas, independientemente del sector. Esto significa que la investigación y la implementación de asistentes virtuales pueden extenderse a diversas industrias, desde el comercio electrónico hasta la salud o la educación. Así, este proyecto no solo se limita a un tipo de empresa o sector, sino que tiene un alto potencial de replicabilidad en cualquier organización que busque mejorar su interacción con los usuarios y optimizar la gestión de sus procesos. Por lo tanto, la modernización de servicios mediante asistentes virtuales representa una tendencia creciente que promete seguir evolucionando, beneficiando a las empresas al reducir costos operativos y mejorar la experiencia de los usuarios.

Palabras clave

Automatización de tareas, asistente virtual, inteligencia artificial, experiencia del usuario y optimización de procesos.

Información publica de uso interno y externo

ABSTRACT

The modernization of information technology services through a virtual assistant involves the use of artificial intelligence tools to enhance efficiency and user experience across various areas within a company, such as customer service, technical support, and human resources management.

These virtual assistants automate repetitive tasks, provide quick and accurate responses to common inquiries, and facilitate interaction between users and computer systems.

They employ natural language processing algorithms and machine learning to adapt and improve over time. The main outcomes include task automation, efficient responses to inquiries, and enhanced user-system interaction, thereby optimizing processes, improving productivity, and providing a more satisfying experience for users.

Customer service processes for providing a service are very common in companies, so this research project can be applied in other companies.

Información publica de uso interno y externo

1 INTRODUCCIÓN

En la era digital actual de las Tecnologías de la Información (TI), la eficaz gestión de servicios es esencial para el éxito empresarial. Este proyecto se centra en eficientar el proceso de atención y seguimiento oportuno de incidentes y requerimientos dentro del área de TI que permitan transformar la forma que se interactúa con los servicios tecnológicos que se ofrecen dentro de una organización.

Los asistentes virtuales ejecutan tareas específicas y ofrecen información a través de comandos de voz o texto, mientras que los chatbots interactúan con usuarios mediante conversaciones, utilizando inteligencia artificial para comprender y responder preguntas. Esta fusión de tecnologías representa una innovación disruptiva en la gestión de servicios de TI, mejorando la eficiencia y la experiencia del usuario.

Los chatbots buscan tener respuestas automatizadas con su debida resolución en flujos de trabajo con un soporte técnico personalizado para atender cualquier consulta, estos avances prometen un futuro donde la tecnología facilite aún más la vida empresarial, ofreciendo una interacción más intuitiva y efectiva con los servicios de TI.

En este contexto de constante evolución tecnológica, la implementación de asistentes virtuales y chatbots en la gestión de servicios de Tecnologías de la Información (TI) representa un paso significativo hacia la optimización de los procesos empresariales. Estas herramientas no solo agilizan la resolución de incidentes y requerimientos dentro del área de TI, sino que también transforman fundamentalmente la forma en que las organizaciones interactúan con sus servicios tecnológicos.

La eficiencia y la experiencia del usuario son pilares fundamentales en la gestión de servicios de TI moderna. Los asistentes virtuales y chatbots, al combinar inteligencia artificial y capacidades de procesamiento del lenguaje natural, ofrecen respuestas rápidas y precisas a las consultas de los usuarios, sin importar la complejidad del problema. Esto no solo reduce los tiempos de respuesta, sino que también libera recursos humanos para tareas de mayor valor añadido.

Información publica de uso interno y externo

Además, la personalización y la adaptabilidad son aspectos clave en la implementación de estas tecnologías. Los chatbots pueden ser configurados para reflejar la identidad y los valores de la organización, ofreciendo así una experiencia coherente y alineada con la marca. Asimismo, la capacidad de aprender y mejorar con el tiempo permite a estos sistemas ajustarse dinámicamente a las necesidades cambiantes de los usuarios y del entorno empresarial.

En este sentido, el presente proyecto tiene como objetivo explorar el impacto de los asistentes virtuales y chatbots en la gestión de servicios de TI, analizando su efectividad en la mejora de la eficiencia operativa, la satisfacción del cliente y la innovación empresarial. A través de un enfoque práctico y orientado a resultados, se buscará identificar las mejores prácticas y estrategias para la implementación exitosa de estas tecnologías en el ámbito empresarial, con el fin de impulsar la transformación digital y el éxito a largo plazo de las organizaciones.

CAPÍTULO 1.

MARCO CONTEXTUAL

Información publica de uso interno y externo

2 Estado del Arte

En este capítulo se expone el análisis de las tecnologías propuestas para el desarrollo del proyecto, incluyendo el desarrollo de chatbots. El estudio abarca una revisión general de estas tecnologías, su evolución histórica y su estado del arte, con el objetivo de proporcionar una base sólida de conocimientos que permita evaluar de manera fundamentada las herramientas más adecuadas para el desarrollo del proyecto.

Historia de los Chatbots para el Estado del Arte

Los chatbots, también conocidos como asistentes virtuales o agentes conversacionales, han evolucionado significativamente desde su aparición, marcando un hito importante en la interacción entre humanos y máquinas. A lo largo de su historia, se han convertido en herramientas clave para la automatización de tareas y la mejora de la experiencia de usuario en múltiples sectores, incluyendo los servicios de tecnologías de la información (TI).

Primeros Antecedentes (Década de 1950-1960)

El concepto de los chatbots tiene sus raíces en la década de 1950, cuando el pionero de la informática Alan Turing propuso la famosa "Prueba de Turing", diseñada para medir la capacidad de una máquina para exhibir un comportamiento inteligente indistinguible del de un ser humano. Aunque no se creó un chatbot en ese momento, este concepto sentó las bases filosóficas para la creación de programas capaces de interactuar de manera conversacional.

En 1966, Joseph Weizenbaum desarrolló ELIZA, uno de los primeros programas en simular una conversación humana. ELIZA utilizaba patrones predefinidos de palabras clave para generar respuestas, lo que daba la impresión de una conversación real, aunque limitada. Este sistema no tenía comprensión real del lenguaje, pero abrió las puertas al desarrollo de futuras tecnologías de interacción conversacional.

Evolución en las Décadas de 1970-1990

En las décadas posteriores, se realizaron avances limitados en la evolución de los chatbots. Durante este tiempo, surgieron nuevos sistemas como PARRY (1972), diseñado por

Información publica de uso interno y externo

Kenneth Colby, que simulaba una conversación con un paciente que sufría esquizofrenia, introduciendo un mayor nivel de complejidad en las interacciones.

Sin embargo, los chatbots permanecieron principalmente en el ámbito de la investigación académica, con aplicaciones prácticas limitadas debido a la falta de avances en la tecnología de procesamiento del lenguaje natural (NLP, por sus siglas en inglés) y en la capacidad computacional.

Emergencia del Procesamiento del Lenguaje Natural (1990-2010)

Con el desarrollo de tecnologías de inteligencia artificial (IA) y el procesamiento del lenguaje natural en las décadas de 1990 y 2000, los chatbots comenzaron a mejorar su capacidad de comprensión y respuesta a las interacciones humanas. Programas como A.L.I.C.E. (Artificial Linguistic Internet Computer Entity), creado en 1995 por Richard Wallace, demostraron avances en la comprensión del lenguaje, aunque aún se basaban en patrones predefinidos.

El verdadero punto de inflexión llegó con la evolución de la web y las aplicaciones basadas en IA, que permitieron una mayor interacción entre usuarios y sistemas automatizados. A medida que la computación en la nube y los algoritmos de aprendizaje automático avanzaban, se comenzó a vislumbrar el uso de chatbots en aplicaciones comerciales y empresariales.

Avances Recientes (2010 en adelante)

A partir de 2010, con el auge de la inteligencia artificial, los chatbots experimentaron un renacimiento. Siri de Apple, lanzado en 2011, fue uno de los primeros asistentes virtuales populares que utilizaba inteligencia artificial para interactuar de manera natural con los usuarios. Le siguieron otros asistentes virtuales como Google Assistant, Alexa de Amazon y Cortana de Microsoft, que integraron reconocimiento de voz y capacidades avanzadas de procesamiento del lenguaje natural.

Los avances en tecnologías de aprendizaje profundo (deep learning) y redes neuronales han permitido que los chatbots modernos se conviertan en herramientas más eficientes y personalizadas. Hoy en día, los chatbots se utilizan ampliamente en sectores como el comercio, atención al cliente, banca y TI, brindando soporte automatizado a través de

Información publica de uso interno y externo

múltiples canales, incluidas aplicaciones web y plataformas colaborativas como Microsoft Teams o Slack.

Estado Actual y Aplicaciones en TI

En el ámbito de los servicios de TI, los chatbots han demostrado ser fundamentales para la modernización de procesos, permitiendo la automatización de solicitudes, la gestión de incidencias y el soporte técnico. Los chatbots actuales no solo interactúan mediante texto, sino que integran funciones de reconocimiento y síntesis de voz, lo que mejora su capacidad para ofrecer asistencia personalizada a los usuarios.

El uso de chatbots en la modernización de servicios de TI se ha convertido en una tendencia clave, ya que facilita la interacción ágil con los sistemas y mejora la eficiencia operativa al resolver problemas técnicos y gestionar tickets de soporte sin intervención humana directa. Estas herramientas también se integran con plataformas colaborativas como Microsoft Teams, mejorando la gestión de recursos empresariales y la experiencia del usuario final en los entornos corporativos.

A pesar de los avances tecnológicos, los chatbots todavía enfrentan varios desafíos y limitaciones. La comprensión del lenguaje natural sigue siendo un área de investigación activa, y los chatbots a menudo luchan para entender el contexto y la intención detrás de las consultas de los usuarios. Además, la falta de empatía y la incapacidad para manejar conversaciones complejas son obstáculos importantes que deben ser superados para que los chatbots sean verdaderamente efectivos.

Un chatbot es un software que es capaz de mantener un diálogo mediante lenguaje natural con un humano, o con otro chatbot. Para conseguirlo el software ha sido especialmente diseñado, entrenado y programado para poder interpretar el motivo o intención de la conversación, entender las respuestas de un humano y en base a ellas decidir qué debe responder o qué acción debe tomar a continuación. Esta capacidad para entender de forma natural un diálogo y procesarlo es posible gracias a las tecnologías NLP (Natural Language Processing) y a la Inteligencia Artificial. Cuando el chatbot reconoce determinadas palabras o expresiones, es capaz de interactuar con la persona respondiendo de forma parecida a como lo haría otro humano. Los bots conversacionales pueden ser utilizarlos en las

empresas por ejemplo para automatizar la atención al cliente, o se pueden ofrecer con ellos servicios específicos como la información meteorológica o el tráfico en las carreteras.

NLP Natural Language Processing: combina las tecnologías de la ciencia computacional, como la **inteligencia artificial, el aprendizaje automático y la inferencia estadística, con la lingüística aplicada**, con el objetivo de hacer posible la comprensión y el procesamiento asistidos por ordenador de información expresada en lenguaje humano para determinadas tareas, como la traducción automática, los sistemas de diálogo interactivos y el análisis de opiniones.

NLU Natural Language Understanding: dentro del procesamiento del lenguaje natural se ocupa de la comprensión de la lectura por parte de la máquina. Gracias a esto es posible analizar texto y extraer metadatos de contenido no estructurado como conceptos, entidades, palabras clave, categorías, sentimiento, emoción, relaciones y roles semánticos. Del mismo modo es posible personalizar el análisis de texto para los matices lingüísticos específicos de un sector concreto. NLU es considerado un problema difícil de resolver en Inteligencia Artificial.

Machine Learning: tiene el objetivo de desarrollar técnicas que permitan a las computadoras aprender, por medio del desarrollo de programas capaces de generalizar comportamientos a partir de una información suministrada en forma de ejemplos, por lo que se trata de un proceso de inducción del conocimiento. El campo de actuación del aprendizaje automático se solapa con el de la estadística computacional y también se centra en el estudio de la complejidad computacional de los problemas. Gran parte de la investigación realizada en aprendizaje automático está enfocada al diseño de soluciones factibles a los problemas NP-Hard.

IA Conversacional: Los chatbots actuales están impulsados por algoritmos de IA conversacional que les permiten comprender y responder de manera más natural al lenguaje humano.

Omnipresencia: Los chatbots se encuentran en una amplia gama de plataformas, desde sitios web y aplicaciones de mensajería hasta asistentes virtuales integrados en dispositivos como teléfonos y altavoces inteligentes.

Información publica de uso interno y externo

Las grandes empresas tecnológicas han detectado que los interfaces conversacionales pueden convertirse en una evolución del modelo de uso actual que hacemos del software a través de Internet. Por lo tanto, se han lanzado a ofrecer soluciones en este ámbito que a su vez están permitiendo que muchos startups no tengan que empezar de cero para desarrollar nuevas utilidades, sino que aprovechan las infraestructuras existentes para construir el ecosistema actual de aplicaciones basadas en Inteligencia Artificial.

IBM en el marco de su tecnología de computación cognitiva ofrece un conjunto de servicios en modo SaaS, sobre la plataforma cloud Bluemix, centrados en procesamiento de lenguaje. (IBM, s.f.)

Microsoft dentro de su plataforma de cloud Azure ofrece una tecnología pensada específicamente para el desarrollo de Bots y por otro lado la tecnología Language Understanding Intelligence Service. Power Automate automatiza procesos en casi todos los sistemas, aplicaciones de escritorio y sitios web, mediante la automatización de procesos robóticos, digitales y de inteligencia artificial. (Azure, s.f.)

Google ofrece la API Natural Language sobre su plataforma Cloud, la cual está diseñada para descubrir la estructura y el significado del texto mediante modelos de aprendizaje automático. Se trata de una API REST que puede ser utilizada para extraer información sobre personas, lugares, eventos y muchos elementos más, que se mencionen en documentos de texto, artículos de noticias o entradas de blogs. También puede usarse para conocer las opiniones sobre un producto en las redes sociales o analizar las intenciones de los clientes a partir de las conversaciones de un centro de llamadas o una aplicación de mensajería. (Google Cloud, s.f.)

Los servicios de IA de **AWS** previamente entrenados proporcionan inteligencia lista para usar en las aplicaciones y flujos de trabajo. Los servicios de IA se integran con facilidad con sus aplicaciones para ocuparse de casos de uso comunes, como por ejemplo crear recomendaciones personalizadas, modernizar su centro de atención al cliente, mejorar la seguridad y aumentar la implicación del cliente.

Información publica de uso interno y externo

Personalización: Los avances en IA han permitido la personalización de la experiencia del usuario, lo que significa que los chatbots pueden adaptarse a las preferencias y necesidades individuales de los usuarios. (AWS, 2023)

Tendencias

Chatbots Conversacionales y Experiencia del Cliente: Estos chatbots avanzados no solo responden a comandos predefinidos, sino que también pueden entender el lenguaje natural y mantener conversaciones más complejas. Esto revoluciona la experiencia del cliente al proporcionar respuestas rápidas y personalizadas, mejorando la satisfacción del cliente y reduciendo los tiempos de espera. (Zendesk, 2022)

IA para la Personalización: La personalización es clave en la retención de clientes, y la inteligencia artificial está desempeñando un papel vital en este aspecto. Mediante el análisis de grandes cantidades de datos, la IA puede identificar patrones de comportamiento, preferencias y hábitos de los clientes. (Accenture, s.f.)

Automatización de Procesos Empresariales: La automatización de procesos empresariales (RPA) ha experimentado un auge significativo gracias a la inteligencia artificial. Los chatbots pueden integrarse en sistemas internos para automatizar tareas rutinarias y procesos complejos. (Neteris, 2024)

Chatbots en el Comercio Electrónico: En el ámbito del comercio electrónico, los chatbots están desempeñando un papel crucial. Desde la asistencia en la búsqueda de productos hasta la facilitación de procesos de pago, los chatbots mejoran la experiencia de compra en línea. Además, la integración de la inteligencia artificial permite a los chatbots aprender de las interacciones pasadas, mejorando continuamente su capacidad para comprender y anticipar las necesidades de los usuarios. (Bigcommerce, 2024)

Asistentes Virtuales en el Trabajo: La inteligencia artificial ha encontrado su camino en los entornos laborales a través de asistentes virtuales. Estos asistentes pueden realizar tareas administrativas, programar reuniones, responder correos electrónicos y ofrecer recordatorios, permitiendo que los empleados se centren en tareas más estratégicas. (Gartner, 2022)

Información publica de uso interno y externo

Perspectivas futuras: A pesar de estos desafíos, el futuro de los chatbots es prometedor. Con el continuo avance en inteligencia artificial y procesamiento de lenguaje natural, podemos esperar ver chatbots cada vez más sofisticados y capaces de realizar una amplia gama de tareas. Además, la integración de chatbots con otras tecnologías emergentes, como la realidad aumentada y la Internet de las cosas, abrirá nuevas oportunidades para su aplicación en diferentes áreas de la vida cotidiana.

3 Planteamiento del problema

La empresa Arauco México presenta una problemática en la atención proporcionada por la Mesa de Ayuda que brinda servicios TI a sus empleados. La infraestructura y operación se encuentra en Santiago de Chile y está conformado por un equipo de personas dedicadas a brindar atención relacionada a servicios TI, despachando y distribuyendo las solicitudes al grupo de asistencia técnica distribuido por países donde la empresa está posicionada.

La Mesa de Ayuda trabaja con una plataforma de gestión de tickets donde se encuentran registrados los técnicos, grupos de asistencia técnica, catálogo de servicios, niveles de servicio y una base de datos de todos los usuarios activos que se encuentran en la organización.

Por lo que en los últimos dos años en Arauco México existe insatisfacción en los usuarios finales que solicitan asistencia en la Mesa de Ayuda, principalmente en temas relacionados con agilidad y tiempos de resolución, datos que son recabados por encuestas de satisfacción anuales realizadas por un proveedor externo.

Ante la problemática existente muchos usuarios de México que no consumen los servicios ofrecidos de la Mesa de Ayuda siendo que optan por buscar directamente a los técnicos locales de cada sitio para comunicar sus solicitudes o incidentes, lo que resulta un descontrol en la gestión de solicitudes (requerimientos, incidentes, problemas, cambios, etc.).

Esta situación trae desafíos significativos en la operación TI local, ya que la falta de una comunicación efectiva, agilidad y tiempo de respuesta en las solicitudes de servicio realizadas por los usuarios finales trae inconformidades en los procesos actuales.

Información publica de uso interno y externo

4 Objetivo General

Evaluar, diseñar e implementar un sistema de asistencia virtual como componente central para la modernización de los servicios de Tecnologías de la Información, con el fin de mejorar la eficiencia, accesibilidad y experiencia del usuario, y así contribuir a la optimización de los procesos y la adopción de tecnologías innovadoras en la organización.

5 Objetivos específicos

- Contar con un modelo de atención fácil, ágil y rápido para crear requerimientos al área de TI.
- Mejorar los tiempos de respuesta ante los requerimientos e incidencias.
- Controlar y gestionar la llegada de requerimientos o incidencias.
- Automatizar tareas manuales y repetitivas para la gestión de servicios TI dentro de la empresa.

6 Justificación

Considerar un asistente virtual puede ser una solución prometedora para superar las barreras geográficas y mejorar la comunicación entre los usuarios y el servicio de Mesa de Ayuda de Arauco dado a que se busca integrar un nuevo modelo de atención para que los usuarios puedan utilizarlo mediante una aplicación integrada a la herramienta de Microsoft Teams y así tener el control de todos los requerimientos que surjan. Al proporcionar una interfaz interactiva y amigable, el chatbot permitirá a los usuarios plantear sus problemas y solicitudes de servicio de manera más sencilla, al mismo tiempo que brindará un seguimiento y control adecuado para garantizar una atención de calidad y una resolución efectiva de los problemas.

A través de la conversación en Teams, los usuarios podrán seleccionar opciones de actividades disponibles en el catálogo de servicios del chatbot, llevándolos a la actividad específica de su interés. Automáticamente se generará un ticket que será recibido por el equipo de TI. Esto permitirá que cada equipo se encargue de brindar el soporte necesario o de abordar los requerimientos. Además, se contará con un registro detallado de todos los casos recibidos en Azure DevOps, lo que facilitará el seguimiento y la generación de

indicadores de cumplimiento, así como la documentación detallada de cada actividad realizada en cada caso.

Mejorar la experiencia del usuario: el asistente puede ofrecer respuestas rápidas, precisas y personalizadas a las consultas y solicitudes de los usuarios de servicios de TI. Esto mejora la experiencia del usuario al proporcionarles una atención inmediata y resolver sus problemas de manera eficiente.

Reducción de la carga de trabajo del personal de TI: Al automatizar respuestas y procesos rutinarios, el chatbot puede reducir la carga de trabajo del personal de TI, permitiéndoles enfocarse en tareas más complejas y estratégicas. Esto aumenta la eficiencia operativa y libera recursos para abordar proyectos de mayor valor.

Disponibilidad y acceso las 24 horas: Un chatbot está disponible las 24 horas del día, los 7 días de la semana, lo que permite a los usuarios obtener respuestas y soporte en cualquier momento, incluso por medio de dispositivos móviles y fuera del horario laboral. Esto garantiza una atención continua y ayuda a resolver problemas urgentes de manera oportuna.

Estándar de calidad y consistencia: El chatbot sigue un conjunto predefinido de reglas y respuestas, lo que garantiza un estándar de calidad y consistencia en la atención al cliente.

Los usuarios recibirán información precisa y coherente en cada interacción, independientemente del agente o momento en que se realice la consulta.
Ahorro de costos: La implementación de un chatbot puede generar ahorros significativos en comparación con la contratación y capacitación de personal adicional. Además, al brindar respuestas rápidas y automatizar procesos, se reducen los tiempos de resolución y los costos asociados con tiempos de inactividad o interrupciones en los servicios de TI.

CAPÍTULO 2.

MARCO TEÓRICO

Información publica de uso interno y externo

2.1 Transformación Digital y Modernización de Servicios TI

El sector de TI ha experimentado una evolución significativa, desde una mera función de soporte técnico hasta un motor estratégico para la innovación empresarial. En este proceso, la automatización de tareas y la mejora de la atención al usuario a través de tecnologías emergentes, como los asistentes virtuales, son elementos centrales que transforman la manera en que las organizaciones operan y se relacionan con sus usuarios. Estas soluciones no solo incrementan la eficiencia operativa al reducir tiempos de respuesta y errores humanos, sino que también mejoran la experiencia del cliente mediante interacciones más personalizadas, accesibles y continuas.

Asimismo, los asistentes virtuales han demostrado ser herramientas clave en la optimización de procesos, integrándose con plataformas como Microsoft Power Automate para ofrecer respuestas rápidas y gestionar flujos de trabajo complejos. Este avance no solo permite liberar recursos para tareas de mayor valor estratégico, sino que también fomenta una cultura de innovación, adaptabilidad y transformación digital dentro de las empresas, posicionando al sector de TI como un pilar esencial en el crecimiento y la competitividad organizacional. (Bessen, 2019)

2.2 Tecnologías de inteligencia artificial y procesamiento del lenguaje natural

Procesamiento de Lenguaje Natural (NLP): es una tecnología de machine learning que brinda a las computadoras la capacidad de interpretar, manipular y comprender el lenguaje humano. Esta disciplina combina técnicas de lingüística computacional y aprendizaje automático para permitir que las máquinas procesen datos textuales o de audio de manera similar a cómo lo haría un ser humano. El NLP abarca tareas como el análisis de sentimientos, la traducción automática, la extracción de información, la generación de texto y el reconocimiento de voz, entre otras. Su aplicación es clave en áreas como los asistentes virtuales, los motores de búsqueda, los sistemas de recomendación y la automatización de tareas empresariales, permitiendo una interacción más natural y eficiente entre humanos y máquinas.

Información publica de uso interno y externo

Inteligencia Artificial (IA): es un campo de la informática que se enfoca en crear sistemas que puedan realizar tareas que normalmente requieren inteligencia humana, como el aprendizaje, el razonamiento y la percepción. (Goodfellow, 2016)

Chatbot: es un sistema informático que permite a los humanos interactuar con computadoras utilizando el lenguaje humano natural. Estos sistemas utilizan tecnologías como el Procesamiento de Lenguaje Natural (NLP) y algoritmos de inteligencia artificial para interpretar y responder a las consultas de los usuarios de manera eficiente y contextualizada. Los chatbots pueden integrarse en diversas plataformas, como aplicaciones de mensajería, sitios web y sistemas de atención al cliente, para automatizar tareas, resolver problemas comunes y ofrecer asistencia personalizada en tiempo real. Su implementación no solo mejora la experiencia del usuario, sino que también reduce costos operativos al disminuir la necesidad de intervención humana en procesos repetitivos, convirtiéndose en una herramienta clave en la transformación digital de las empresas. (Kohei Arai, 2018)

Automatización de Procesos: La automatización de los procesos industriales constituye uno de los objetivos más importantes de las empresas en la siempre incesante tarea de la búsqueda de la competitividad en un entorno cambiante y agresivo. (Moreno, 1999)

Experiencia del Usuario (UX): se refiere a las percepciones, emociones y respuestas que una persona experimenta al interactuar con un producto, sistema o servicio. Incluye todos los aspectos de la interacción del usuario, desde la usabilidad y la accesibilidad hasta la estética y la satisfacción general. (9241-210:2010(E), 2010)

Personalización: la personalización se define como el proceso mediante el cual los agentes conversacionales adaptan su comportamiento y contenido para satisfacer las preferencias, necesidades y características individuales de cada usuario. Esta adaptación puede manifestarse en diferentes dimensiones, como el tono del lenguaje, el contenido de las respuestas, la velocidad de interacción y la presentación de información, entre otros aspectos. La personalización busca mejorar la experiencia del usuario al proporcionar interacciones más relevantes y significativas, lo que puede resultar en una mayor satisfacción y compromiso por parte del usuario con el agente conversacional. (Huber, 2020)

Información publica de uso interno y externo

Plataforma de integración: Las plataformas de integración API han surgido como una forma escalable y fácil de usar para conectar aplicaciones y sistemas empresariales y automatizar los flujos de trabajo, mejorando la productividad y la eficiencia operativa. (Jitterbit, 2024)
Seguridad y Privacidad de los Datos: La seguridad de datos se refiere a prevenir accesos no autorizados, robos y fugas, mientras que la privacidad de datos se refiere a prevenir usos no autorizados y divulgaciones de datos personales y confidenciales. (Veritas, 2024)
Asistente Virtual: Un asistente virtual es el profesional encargado de brindar ayuda y soporte a empresas o particulares. Esto puede ser desde la organización de tareas, redacción de correos electrónicos y atención al cliente, entre otros. (Galaz, 2022)

IA Generativa: La inteligencia artificial generativa (IA generativa) es un tipo de inteligencia artificial que puede crear ideas y contenidos nuevos, como conversaciones, historias, imágenes, videos y música. (AWS, 2023)

Aprendizaje Automático (Machine Learning): es un subconjunto de inteligencia artificial que le permite a una máquina o un sistema aprender y mejorar de forma automática a partir de la experiencia. En lugar de una programación explícita, el aprendizaje automático usa algoritmos para analizar grandes cantidades de datos, aprender de las estadísticas y tomar decisiones fundamentadas. (Google Cloud, s.f.)

Aplicaciones empresariales: Una aplicación empresarial es una colección de componentes que proporciona una funcionalidad empresarial que se puede utilizar internamente, externamente o con otras aplicaciones empresariales. (IBM, 2022)
Tendencias Emergentes de Chatbots y la IA: El campo de los chatbots y la inteligencia artificial (IA) está en constante evolución, con muchas tendencias emergentes que están formando el futuro de estas tecnologías. (1MillionBot, 2023)

2.3 Asistente Virtuales y su Rol TI

Un asistente virtual es un software que utiliza tecnologías de procesamiento de lenguaje natural (NLP) y aprendizaje automático (ML) para interactuar con los usuarios, entendiendo y respondiendo a sus solicitudes de manera automatizada. En el ámbito de los servicios de TI, los asistentes virtuales pueden ofrecer diversas ventajas:

- **Automatización de tareas repetitivas**: Los chatbots pueden encargarse de solicitudes comunes, como restablecimiento de contraseñas, consulta de tickets y actualización de estados.
- **Disponibilidad 24/7**: La capacidad de ofrecer soporte continuo sin intervención humana.

Mejora de la experiencia del usuario: Respuestas rápidas y precisas a preguntas frecuentes y la posibilidad de escalar problemas complejos a un equipo de soporte humano.

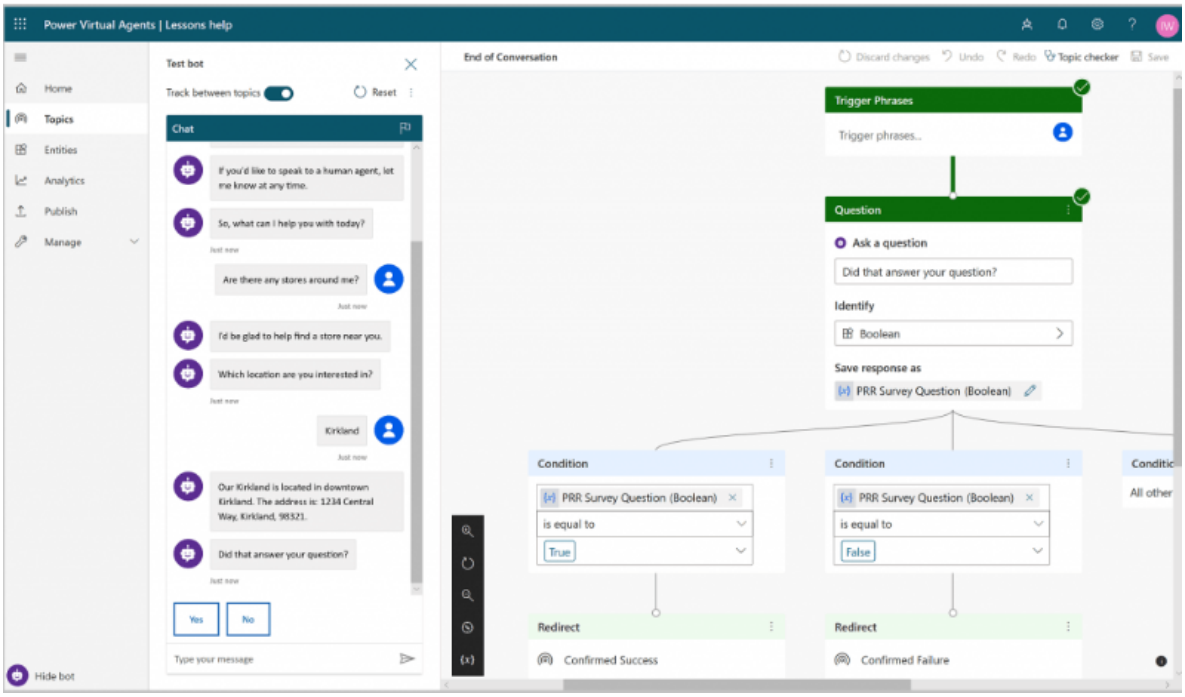

Figura 1. Diseño de chatbot. *(Fuente: Algoritmia).*

2.4 Chatbot en la Industria 4.0

Además de los elementos mencionados anteriormente, al incorporar el chatbot en la industria 4.0 en el marco teórico de un proyecto de chatbot aplicado para servicios de TI, se pueden incluir los siguientes aspectos:

Industria 4.0: Explorar los conceptos y principios de la industria 4.0, que se refiere a la integración de tecnologías digitales y físicas en los procesos industriales. Esto implica el uso de Internet de las cosas (IoT), la inteligencia artificial, el análisis de datos y la automatización para mejorar la eficiencia y la productividad en la industria.

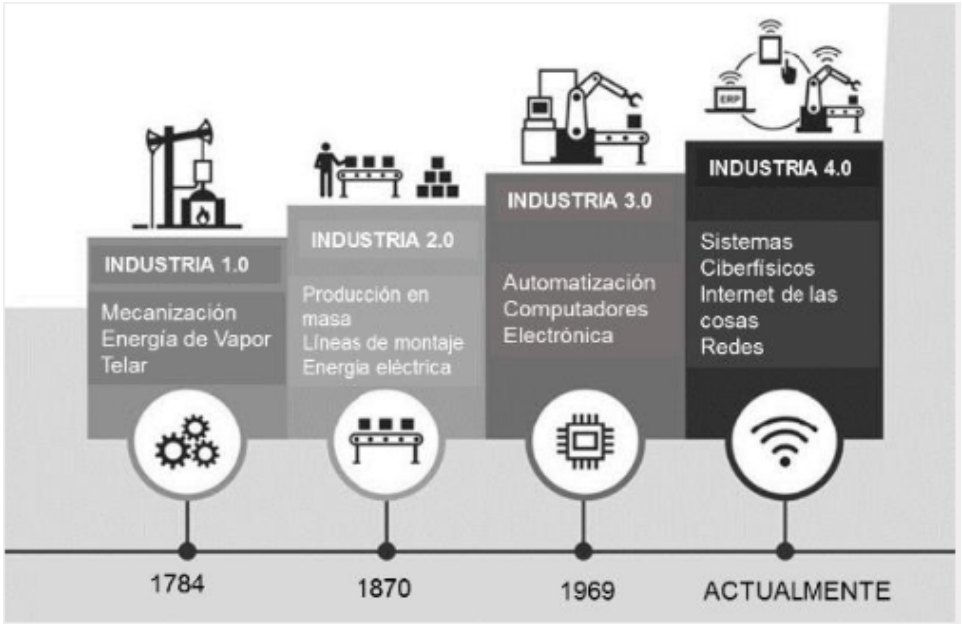

Figura 2. Revoluciones Industriales. *(Fuente: S. Mclellan, "Universidad 4.0).*

Transformación Digital: Analizar cómo el chatbot forma parte de la transformación digital en la industria 4.0. La implementación de un chatbot puede ser parte de la estrategia de digitalización de una organización, permitiendo una mayor automatización de tareas, una mejor experiencia del cliente y una toma de decisiones más eficiente.

Interacción humano-máquina: Discutir la importancia de la interacción efectiva entre humanos y máquinas en la industria 4.0. El chatbot actúa como una interfaz conversacional que permite a los usuarios interactuar de manera natural con los sistemas y servicios de TI, brindando respuestas rápidas y personalizadas.
Automatización y eficiencia: Destacar cómo el chatbot puede mejorar la eficiencia en la industria 4.0 al automatizar tareas y procesos repetitivos. Esto puede liberar a los empleados para que se centren en actividades de mayor valor agregado y optimizar la utilización de los recursos.

Análisis de datos y toma de decisiones: Explorar cómo el chatbot puede recopilar datos valiosos de las interacciones con los usuarios y contribuir al análisis de datos en la industria 4.0. Estos datos pueden utilizarse para generar información útil, identificar patrones y tendencias, y respaldar la toma de decisiones informada.

Integración con otros sistemas: Considerar cómo el chatbot puede integrarse con otros sistemas y plataformas utilizados en la industria 4.0, como sistemas de gestión empresarial (ERP) o procesos que se realicen en la organización manualmente. Esta integración permite una comunicación fluida y una colaboración efectiva entre los diferentes componentes del entorno industrial.

Ciberseguridad: Abordar los desafíos de seguridad y privacidad asociados con el uso de chatbots en la industria 4.0. Esto implica garantizar la protección de los datos sensibles, implementar medidas de seguridad adecuadas y cumplir con los estándares y regulaciones relevantes.

Figura 3. Tecnologías presentes en la Industria 4.0. *(Fuente: "Proposal of an automation solutions architecture for Industry 4.0").*

2.5 Microsoft Power Automate y la Integración de Asistentes Virtuales.

Microsoft Power Automate es una herramienta de automatización de flujos de trabajo que permite a las organizaciones simplificar procesos empresariales, reducir la intervención manual y mejorar la productividad. Power Automate facilita la creación de flujos de trabajo

automatizados que pueden integrarse con asistentes virtuales o chatbots a través de su plataforma "Copilot Studio".

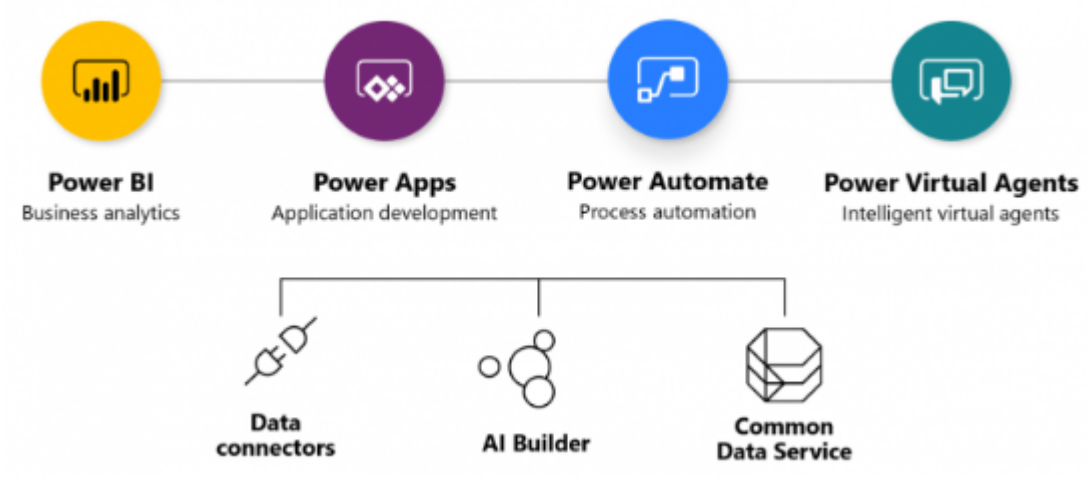

Figura 4. Recursos empresariales. *(Fuente: Algoritmia).*

Power Virtual Agents permite la creación de chatbots sin necesidad de conocimientos avanzados en programación, utilizando una interfaz gráfica intuitiva. Estos bots pueden interactuar con otros servicios de Microsoft y de terceros, como SharePoint, Teams o Dynamics 365, brindando un soporte integral a los servicios de TI. (Agents., 2021)

Microsoft Copilot es una suite de herramientas basadas en inteligencia artificial que se integran en varias aplicaciones de Microsoft, como Word, Excel, Outlook, y Teams. Está diseñado para mejorar la productividad y hacer tareas más eficientes mediante el uso de la IA. El objetivo es ayudar a los usuarios a realizar tareas de manera más rápida y fácil al automatizar procesos, sugerir acciones y mejorar la toma de decisiones. (Microsoft, 2025)

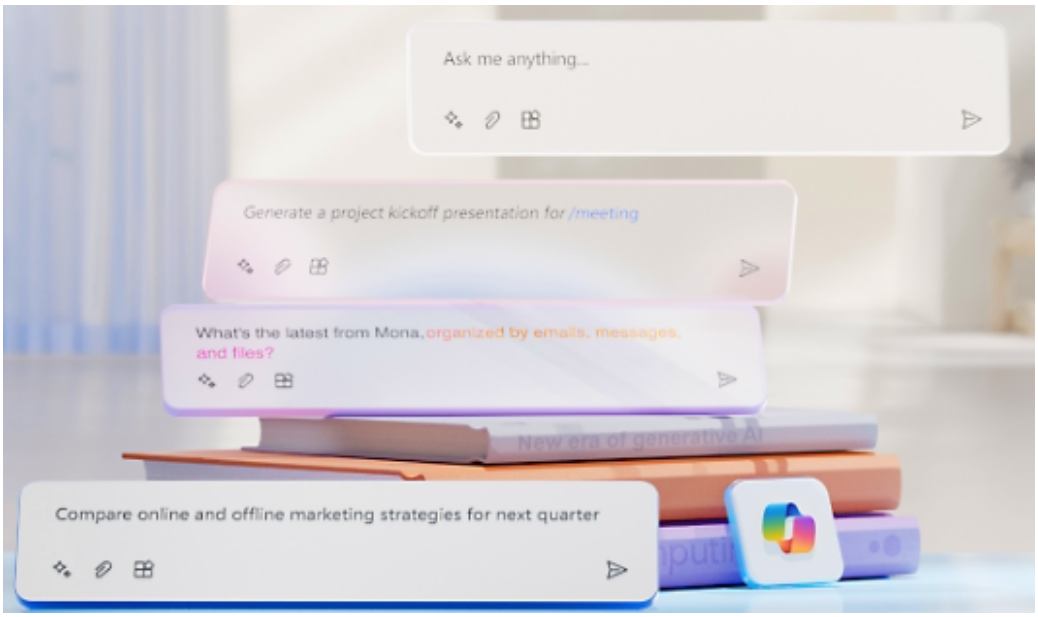

Figura 5. Aumento de productividad. *(Fuente: Soluciones IA Microsoft).*

2.6 Tecnologías de la Subyacentes

- **Procesamiento de Lenguaje Natural (NLP)**: Esta tecnología permite a los chatbots comprender el lenguaje humano, interpretando las consultas de los usuarios para ofrecer respuestas coherentes. Herramientas como Microsoft LUIS (Language Understanding) mejoran la precisión de los chatbots en la comprensión de intenciones y entidades.
- **Automatización Robótica de Procesos (RPA)**: Power Automate incorpora RPA, que permite automatizar tareas repetitivas en sistemas legados y aplicaciones que no tienen APIs, interactuando con interfaces gráficas de usuario (GUI) de forma automática.

Información publica de uso interno y externo

2.7 Impacto de los Asistentes Virtuales en la Gestión de Servicios de TI

La implementación de asistentes virtuales en los servicios de TI tiene un impacto directo en varios aspectos clave:

- **Eficiencia operativa**: Al automatizar tareas rutinarias, el equipo de TI puede concentrarse en problemas más complejos y de mayor valor estratégico.
- **Satisfacción del usuario**: Al ofrecer una atención rápida y eficiente, los usuarios experimentan una mejora en la calidad del servicio.
- **Reducción de costos**: La automatización de tareas reduce la necesidad de intervención humana, lo que se traduce en menores costos operativos. (Gartner, 2020)

2.8 Desafíos y Consideraciones

A pesar de las ventajas de los asistentes virtuales, existen desafíos importantes que deben abordarse:

- **Limitaciones en la comprensión del lenguaje**: Aunque el NLP ha avanzado considerablemente, los chatbots aún pueden tener dificultades para interpretar consultas ambiguas o complejas.
- **Aceptación por parte de los usuarios**: Es crucial asegurar que los usuarios finales se sientan cómodos utilizando asistentes virtuales, por lo que la experiencia de usuario (UX) debe ser una prioridad.
- **Seguridad y Privacidad**: Los chatbots que gestionan datos sensibles deben cumplir con estrictas políticas de seguridad para evitar vulnerabilidades y brechas de datos. (Adamopoulou, 2020)

2.9 Modelado de Sistemas

El modelado de sistemas es una técnica fundamental en la ingeniería de sistemas y el desarrollo de software, que permite crear representaciones abstractas de sistemas complejos. Estas representaciones, conocidas como modelos, son simplificaciones que capturan los aspectos esenciales de un sistema con el fin de comprenderlo, analizarlo, diseñarlo y comunicar su estructura y comportamiento a los interesados.

Información publica de uso interno y externo

Según Kossiakoff y Sweet (2003), el modelado de sistemas es "un proceso utilizado para construir una representación abstracta del sistema y su entorno, con el objetivo de entender mejor su comportamiento y características, y de servir como base para su diseño y desarrollo". El propósito principal del modelado de sistemas es reducir la complejidad de los sistemas reales, permitiendo que los ingenieros y desarrolladores puedan centrarse en los elementos clave y las interacciones críticas dentro del sistema. (Kossiakoff, 2003)

2.10 Propósitos del modelado de sistemas

Comunicación: Facilita la comunicación efectiva entre los miembros del equipo de desarrollo, los clientes y otros interesados. Esta comunicación es clave para garantizar que todos los involucrados comprendan los objetivos, requisitos y avances del proyecto. Además, el uso de modelos y diagramas en el proceso de desarrollo actúa como un lenguaje visual compartido que elimina ambigüedades, mejora la colaboración y asegura que todas las partes interesadas estén alineadas. Una comunicación clara y eficiente también contribuye a identificar y resolver posibles problemas en etapas tempranas del desarrollo, minimizando riesgos y costos. (Eriksson, 2020)

Análisis: Permite el análisis de requisitos y el comportamiento del sistema antes de su implementación. Este análisis es fundamental para identificar posibles inconsistencias, omisiones o conflictos en los requisitos, asegurando que el sistema cumpla con las expectativas de los usuarios y los objetivos del proyecto. Además, proporciona una visión detallada de cómo interactuarán los distintos componentes del sistema, lo que permite anticipar problemas técnicos y evaluar diferentes enfoques de diseño. Un análisis efectivo reduce significativamente los riesgos asociados a la implementación y facilita la toma de decisiones informadas durante las fases iniciales del desarrollo. (Pressman R. S., 2014)

Diseño: Ayuda en la planificación y diseño de la estructura y funcionalidad del sistema. Esta etapa permite definir cómo se organizarán los componentes del sistema, especificando su arquitectura, interfaces, y cómo interactuarán entre sí. A través de herramientas como diagramas de clases, diagramas de flujo y modelos de casos de uso, el diseño proporciona una representación clara y detallada de las soluciones propuestas, facilitando su implementación posterior. Además, permite prever posibles desafíos técnicos, optimizar el

Información publica de uso interno y externo

uso de recursos y garantizar que el sistema sea escalable, mantenible y alineado con los objetivos del proyecto y las necesidades de los usuarios. (Alan Dennis, 2015)

Documentación: Proporciona una documentación clara y comprensible del sistema. (Sommerville, Software Engineering (9th ed.), 2011) Esta documentación es esencial para garantizar que todos los interesados, incluidos los desarrolladores, usuarios finales y otros grupos relevantes, comprendan cómo funciona el sistema, cómo interactuar con él y cómo mantenerlo. Además, actúa como un registro detallado de las decisiones tomadas durante el proceso de desarrollo, los requisitos funcionales y no funcionales, así como los casos de uso y las pruebas realizadas. Una buena documentación facilita la actualización y el mantenimiento del sistema a lo largo del tiempo, y puede ser fundamental para la capacitación de nuevos miembros del equipo o usuarios.

Verificación y Validación: Ayuda a verificar y validar que el sistema cumple con los requisitos y expectativas. La verificación se enfoca en asegurar que el sistema se haya desarrollado correctamente, según las especificaciones y los estándares establecidos durante la fase de diseño. En cambio, la validación se centra en confirmar que el sistema, una vez desarrollado, cumpla con las necesidades y expectativas del usuario final, garantizando que el producto final resuelva el problema para el cual fue diseñado. Ambos procesos son fundamentales para detectar errores en las primeras etapas del desarrollo, minimizar riesgos, y asegurar que el sistema funcione de manera óptima en condiciones reales. La verificación y validación también proporcionan la confianza necesaria para la implementación del sistema en entornos operacionales. (Blanchard, 2010)

2.11 Tipos de Modelos de Sistemas

Modelos Funcionales: Describen qué hace el sistema, capturando funciones, operaciones y transformaciones. Estos modelos se centran en representar las actividades y procesos internos del sistema, identificando cómo los datos se transforman a medida que fluyen a través de las diferentes funciones. Utilizan diagramas de flujo, diagramas de contexto y diagramas de flujo de datos (DFD) para representar de manera visual las interacciones entre las diversas partes del sistema. El objetivo de los modelos funcionales es ofrecer una comprensión clara de las operaciones que realiza el sistema, proporcionando una base sólida para el diseño y la implementación del software. Además, permiten identificar

Información publica de uso interno y externo

posibles áreas de mejora, optimizar procesos y asegurar que todas las funcionalidades necesarias estén cubiertas antes de pasar a las fases de desarrollo. (Yourdon, 1989)

Modelos Estructurales: Describen la composición del sistema, mostrando su estructura y componentes (Grady Booch, 2005). Estos modelos se enfocan en representar las entidades y las relaciones entre los distintos elementos del sistema, proporcionando una visión clara de la arquitectura del software y su organización interna. Utilizan diagramas como los diagramas de clases, diagramas de objetos y diagramas de componentes, que ayudan a visualizar cómo se estructuran los módulos, las clases y las interfaces dentro del sistema. Los modelos estructurales son esenciales para garantizar que el diseño sea modular, escalable y fácil de mantener, facilitando la gestión de la complejidad a medida que el sistema evoluciona. Además, permiten identificar dependencias, puntos de integración y posibles áreas de mejora en el diseño del sistema.

Modelos Comportamentales: Describen el comportamiento del sistema en términos de estados y transiciones (Harel, 1987). Estos modelos se centran en representar cómo el sistema reacciona ante diversos eventos o condiciones, especificando sus posibles estados y las transiciones entre ellos. Utilizan diagramas de estados y diagramas de actividad para ilustrar el flujo de control dentro del sistema. Los modelos comportamentales son fundamentales para entender y validar el comportamiento dinámico del sistema, y son especialmente útiles en sistemas interactivos o con un comportamiento complejo. Además, permiten prever cómo el sistema responderá a cambios en las condiciones o en las entradas, lo que es crucial para la detección de errores y la mejora de la eficiencia operativa.

Modelos de Datos: Describen cómo se gestionan y estructuran los datos dentro del sistema (Chen, 1976). Estos modelos se utilizan para definir la organización de la información, identificando las entidades clave del sistema y sus relaciones. El modelo entidad-relación (ER) es uno de los enfoques más comunes en este tipo de modelado, ya que permite representar de manera clara y estructurada los datos y sus interacciones. Los modelos de datos son esenciales para garantizar la integridad, accesibilidad y eficiencia de los datos en el sistema, y sirven como base para la implementación de bases de datos, tanto relacionales como no relacionales. Además, facilitan la identificación de redundancias y optimizan la gestión de la información en todo el ciclo de vida del sistema.

Información publica de uso interno y externo

Modelos de Despliegue: Describen cómo se despliega el sistema en hardware o en una red (Kruchten, The 4+1 View Model of Architecture, 1995). Estos modelos se utilizan para visualizar la disposición física de los componentes del sistema, identificando los nodos de la red, los servidores, las bases de datos y otros dispositivos necesarios para el funcionamiento del sistema. A través de diagramas de despliegue, se puede representar cómo las aplicaciones y servicios se distribuyen en la infraestructura de TI, lo que facilita la gestión de la arquitectura técnica y la planificación de recursos. Los modelos de despliegue son esenciales para asegurar que el sistema sea escalable, seguro y eficiente en su funcionamiento en el entorno de producción. También ayudan en la toma de decisiones sobre la capacidad del hardware, la configuración de la red y la gestión de las actualizaciones del sistema.

2.12 Herramientas y Lenguajes de Modelado

UML (Unified Modeling Language): Un lenguaje estándar para especificar, visualizar, construir y documentar artefactos de sistemas de software (Booch, Rumbaugh & Jacobson, 2005). UML proporciona un conjunto de diagramas que permiten a los desarrolladores y diseñadores representar diferentes aspectos de un sistema de software, incluyendo su estructura, comportamiento y relaciones. Con su adopción como estándar, UML ha facilitado la comunicación entre equipos de desarrollo distribuidos, reduciendo la ambigüedad y mejorando la comprensión mutua. Además, al ser extensible y flexible, UML se adapta a diferentes metodologías y tipos de sistemas, desde aplicaciones pequeñas hasta arquitecturas complejas y sistemas empresariales. (Kruchten, The 4+1 View Model of Architecture, 1995)

SysML (Systems Modeling Language): Una extensión de UML para la ingeniería de sistemas que incluye modelado de requisitos, comportamiento, estructura y paramétrico (Sanford Friedenthal, 2008). SysML está diseñado para facilitar el modelado de sistemas complejos, proporcionando herramientas para representar tanto los aspectos técnicos como los no técnicos de un sistema. Con su capacidad para integrar distintos tipos de modelos (estructurales, comportamentales y de requisitos), SysML ofrece una visión holística del sistema que ayuda en la toma de decisiones durante todo el ciclo de vida del sistema, desde la concepción hasta la operación.

Información publica de uso interno y externo

BPMN (Business Process Model and Notation): Un estándar para el modelado de procesos de negocio que facilita la comunicación entre los analistas de negocios y los desarrolladores (White, 2004). BPMN proporciona un lenguaje gráfico fácil de entender que permite a los equipos de negocios y técnicos colaborar eficientemente en la definición, análisis y optimización de los procesos de negocio. A través de sus notaciones estandarizadas, BPMN ayuda a identificar cuellos de botella, redundancias y áreas de mejora dentro de los procesos, lo que contribuye a una mayor eficiencia operativa y a la alineación de los procesos con los objetivos estratégicos de la organización.

Simulink: Una herramienta de modelado y simulación para sistemas dinámicos, comúnmente utilizada en ingeniería y control de sistemas (MathWorks, 2020). Simulink permite a los ingenieros y diseñadores crear modelos de sistemas dinámicos en un entorno gráfico y simular su comportamiento bajo diferentes condiciones. Su integración con MATLAB lo convierte en una herramienta poderosa para el análisis y diseño de sistemas de control, comunicaciones, procesamiento de señales y otras aplicaciones. Además, Simulink facilita la validación de modelos a través de simulaciones, lo que permite probar el sistema antes de su implementación en hardware real.

Pasos en el Modelado de Sistemas

1. **Identificación de Requisitos**: Determinar las necesidades y expectativas de los interesados (Karl E. Wiegers, 2013). Este proceso inicial implica recopilar información detallada sobre las funcionalidades que los usuarios esperan del sistema, las restricciones y cualquier requisito no funcional. Es fundamental realizar entrevistas, encuestas y reuniones con los interesados para garantizar que todos los aspectos relevantes del sistema sean considerados. Además, una correcta identificación de los requisitos reduce el riesgo de malentendidos y ayuda a establecer una base clara para el desarrollo del sistema.
2. **Definición del Alcance**: Establecer los límites y objetivos del sistema a modelar (Kerzner, 2013)Definir claramente el alcance del proyecto es esencial para evitar el "alcance desbordado" y asegurar que el equipo de desarrollo se concentre en las tareas relevantes. En esta fase, se identifican las principales funcionalidades y los requisitos críticos, así como las restricciones técnicas, de tiempo y de recursos. Esto permite alinear las expectativas de todos los involucrados y establecer objetivos alcanzables y medibles.

Información publica de uso interno y externo

3. **Selección de Herramientas y Lenguajes**: Elegir las herramientas y lenguajes de modelado adecuados para el sistema (Fowler, 2004). La elección de herramientas y lenguajes de modelado apropiados depende de varios factores, incluyendo la complejidad del sistema, los requisitos de los interesados y las plataformas tecnológicas disponibles. Herramientas como UML, SysML o BPMN, junto con lenguajes de programación y especificación adecuados, permiten crear modelos eficientes y fáciles de entender. Este paso es crucial para asegurar la compatibilidad y la calidad de los modelos generados.
4. **Creación de Modelos**: Desarrollar los modelos que representen los diferentes aspectos del sistema (James Rumbaugh, 2004). Durante esta etapa, se crean modelos visuales y conceptuales que representan la estructura, el comportamiento y las interacciones del sistema. Los modelos pueden incluir diagramas de clases, diagramas de secuencia, diagramas de flujo de datos y otros tipos de representaciones que faciliten la comprensión del sistema. Es esencial que los modelos sean comprensibles, precisos y completos para poder evaluar el sistema de manera efectiva en fases posteriores.
5. **Análisis y Validación**: Analizar los modelos para asegurar que cumplen con los requisitos y validarlos con los interesados (Pressman R. S., 2014). El análisis y validación de los modelos es un paso crítico para garantizar que el sistema cumpla con las expectativas de los usuarios y los requisitos del negocio. Esto implica revisar los modelos en detalle, realizar simulaciones y escenarios de prueba, y colaborar con los interesados para obtener su aprobación. Un proceso de validación bien ejecutado ayuda a identificar errores y posibles mejoras antes de pasar a la implementación.
6. **Documentación y Comunicación**: Documentar los modelos y comunicarlos a los interesados para obtener feedback y aprobación (Sommerville, Software Engineering (9th ed.), 2011). La documentación clara y detallada de los modelos es esencial para la transferencia de conocimiento y la toma de decisiones informada durante el desarrollo del sistema. Además, comunicar eficazmente los modelos con los interesados permite recibir comentarios valiosos que pueden ayudar a mejorar el diseño o el enfoque del sistema. La documentación también facilita la capacitación de nuevos miembros del equipo y la gestión del mantenimiento a largo plazo del sistema.

CAPÍTULO 3.

MARCO METODOLÓGICO

3.1 Metodología Kanban

Kanban es una metodología ágil utilizada para la gestión de proyectos y procesos, que se centra en la visualización del trabajo, la mejora continua y la eficiencia del flujo de trabajo. Originada en el sistema de producción de Toyota, Kanban ha sido adaptada ampliamente en diversos contextos para optimizar la entrega de productos y servicios.

El núcleo de la metodología Kanban es un tablero visual dividido en columnas que representan las diferentes etapas del flujo de trabajo. Las tareas se representan como tarjetas que se mueven a través de estas columnas a medida que progresan desde el inicio hasta la finalización. Este sistema proporciona una vista clara del estado del trabajo, facilita la identificación de cuellos de botella y promueve la colaboración y la transparencia entre los miembros del equipo. (Anderson, 2010)

3.2 Fases

La metodología Kanban, en su última versión, no define fases estrictas como otros marcos de trabajo como Scrum. En cambio, Kanban se centra en un flujo continuo de trabajo y en la mejora constante del proceso. Sin embargo, se pueden identificar varios pasos o prácticas clave que guían el proceso dentro de un sistema Kanban, que están orientados a optimizar el flujo de trabajo y hacer que los equipos trabajen de manera más eficiente. Las fases o pasos clave incluyen (Anderson, 2010):

1. Visualización del flujo de trabajo:

- **Objetivo**: Hacer visible el trabajo y el estado de cada tarea en el proceso.
- **Descripción**: Se crea un tablero visual (Kanban board) con columnas que representan las distintas etapas del flujo de trabajo, como "Por hacer", "En progreso" y "Hecho". Las tareas se representan mediante tarjetas que se mueven de una columna a otra según su estado.

2. Limitación del trabajo en curso (WIP - Work In Progress):

- **Objetivo**: Limitar la cantidad de trabajo que se encuentra en cada etapa para evitar sobrecargas y mejorar el enfoque.

- **Descripción**: Kanban establece límites para el número máximo de tareas que pueden estar en curso al mismo tiempo en cada columna del tablero. Esto ayuda a identificar y mitigar cuellos de botella.

3. Gestión del flujo:

- **Objetivo**: Optimizar el movimiento de las tareas a través del flujo de trabajo.
- **Descripción**: El equipo se centra en mover las tareas a través de las diferentes etapas de manera eficiente, eliminando cuellos de botella, mejorando los tiempos de ciclo y asegurando que las tareas se completen antes de iniciar nuevas.

4. Retroalimentación continua:

- **Objetivo**: Mejorar constantemente el proceso a través de la retroalimentación.
- **Descripción**: Kanban fomenta la mejora continua mediante reuniones regulares de revisión, como retrospectivas, donde los miembros del equipo evalúan el progreso y las métricas del flujo de trabajo para identificar áreas de mejora.

5. Mejora continua:

- **Objetivo**: Ajustar y mejorar el sistema de trabajo de forma incremental.
- **Descripción**: Los equipos implementan pequeños cambios o ajustes en el proceso con base en la retroalimentación y los resultados obtenidos. Esto ayuda a mejorar el rendimiento, reducir ineficiencias y adaptarse a nuevas necesidades.

6. Adaptación:

- **Objetivo**: Ajustar el proceso a medida que surgen nuevos desafíos o cambios en los requisitos.
- **Descripción**: A medida que el proyecto avanza, el equipo puede ajustar los límites de WIP, las etapas del flujo de trabajo y otros aspectos del proceso para responder a cambios en las prioridades o las necesidades del proyecto.

CAPÍTULO 4.

APLICACIÓN DE LA METODOLOGÍA Y DISCUSIÓN DE RESULTADOS

4.1 Fase1. Visualización de trabajo

Objetivo de Kanban: Hacer visible el trabajo y los estados del proceso.

- Aplicación en el proyecto: Para este proyecto, la visualización se logrará mediante un tablero Kanban que muestre las distintas etapas del proceso de desarrollo e implementación del chatbot, como:
  - "Por hacer": Evaluación de requisitos, análisis de necesidades de los usuarios, recopilación de información sobre los procesos de TI.
  - "En progreso": Diseño y desarrollo del chatbot con Microsoft Copilot Studio y configuración de Power Automate para la automatización de tareas.
  - "Hecho": Pruebas, implementación, y monitoreo de los temas definidos en Copilot.
  - Gestionar los requerimientos de las áreas involucradas dentro del proyecto.
  - Diseño del chatbot e interacción con el usuario final.

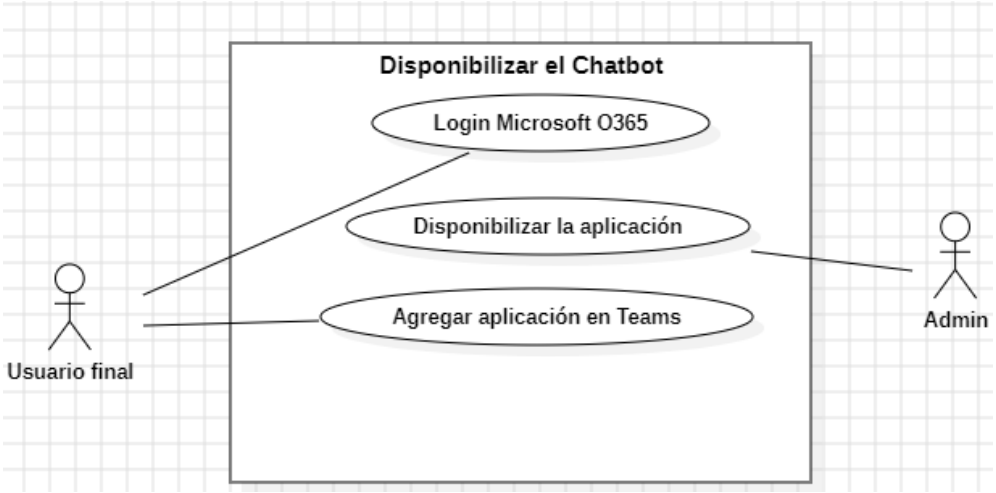

Figura 6. Diagrama de casos de uso. *Gráfico de elaboración propia.*

Actores:

Usuario final: Persona que interactúa con el asistente virtual para obtener servicios de TI modernizados.

Admin: Persona que gestiona el asistente virtual, actualiza la base de conocimientos y monitorea su desempeño.

Casos de uso:

1. Usuario final: Debe de iniciar sesión a los servicios de Microsoft 365.
2. Admin: Disponibiliza la aplicación en las aplicaciones empresariales compatibles con Microsoft Teams.
3. Usuario final: Agrega aplicación del chatbot desarrollado para visualizarlo en Teams.

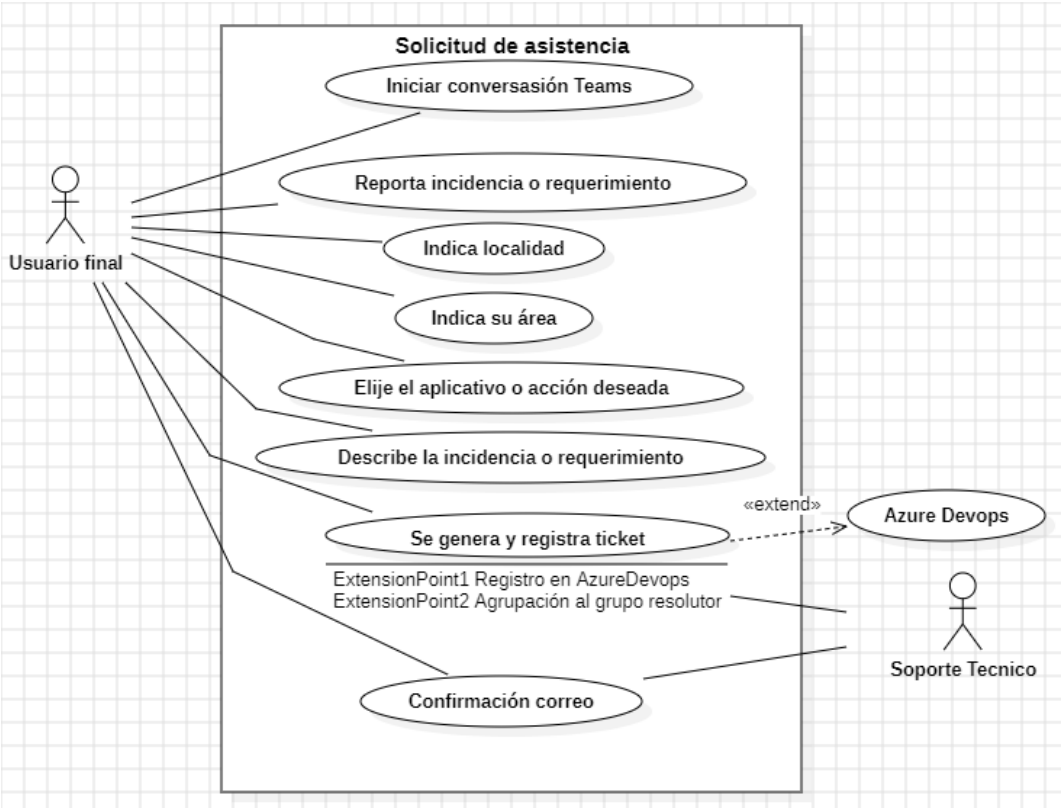

Figura 7. Interacción entre actores. *Gráfico de elaboración propia.*

Actores:

Usuario final: Persona que interactúa con el asistente virtual para obtener servicios de TI modernizados.

Soporte Técnico: Persona que brinda el servicio TI y actualiza la base de datos del asistente virtual con base en los tickets existentes.

Casos de uso:

4. Usuario final: El usuario inicia una conversación con el asistente virtual.

5. Usuario final: Solicita asistencia técnica o reporta una incidencia.
6. Usuario final: Indica su localidad como dato de contacto.
7. Usuario final: Indica su área dentro de la empresa como dato de contacto.
8. Usuario final: Elige dentro de las opciones del chatbot cual es aplicativo o acción deseada.
9. Usuario final: Describe la incidencia o requerimiento.
10. Usuario final: Genera ticket y asigna un ID de seguimiento
11. Soporte Técnico: Recibe el ticket en el registro con todos los atributos de la solicitud de servicio
12. Usuario final: Recibe la confirmación de la creación del ticket por correo electrónico.
13. Soporte Técnico: Recibe notificación vía correo electrónico que tiene un nuevo ticket asignado

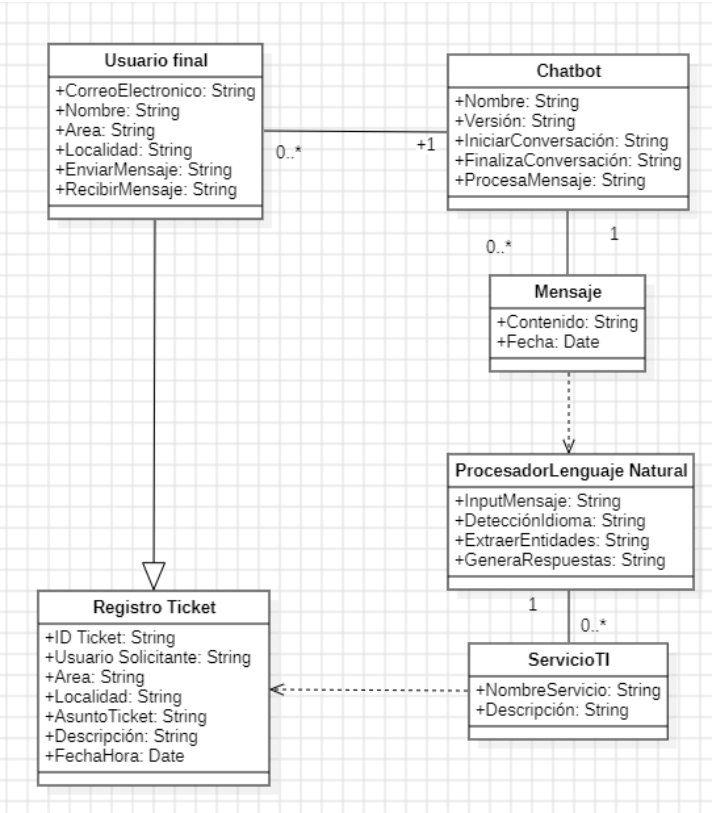

Figura 8. Diagrama de Clases. *Gráfico de elaboración propia.*

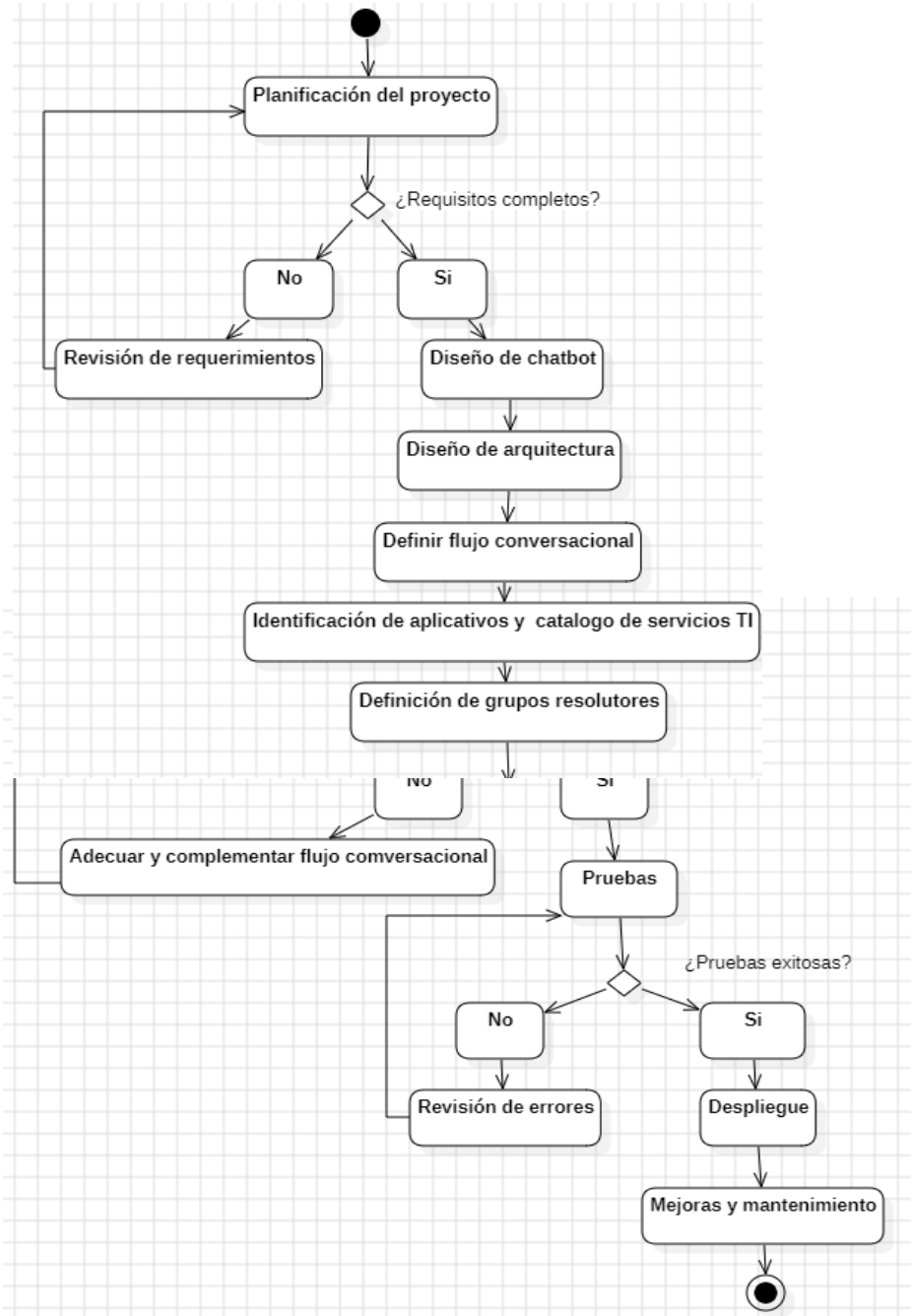

Figura 9. Diagrama de actividades. *Gráfico de elaboración propia.*

Diagrama de Actividades

Planificación del Proyecto

- Inicia con la planificación, definiendo objetivo general y específicos con los requerimientos, asignando recursos y creando un cronograma.
- Decisión: ¿Se han completado todos los requisitos?

- No: Revisión de requerimientos
- Sí: Pasar al diseño del chatbot.

Diseño del Chatbot

- Diseñar la arquitectura del sistema, crear diagramas y revisar la integración con plataformas colaborativas.
- Definir flujo conversacional del chatbot
- Identificación de aplicativos y catálogo de servicios TI
- Definición de grupos resolutores

Desarrollo del Chatbot

- Decisión: ¿Se tiene el desarrollo completo?
- No: Adecuar y complementar flujo conversacional
- Sí: Pasar a pruebas

Pruebas

- Decisión: ¿Pruebas exitosas?
- No: Revisión de errores hasta que no existan errores
- Sí: Pasar a despliegue

Mejoras y mantenimiento

- Identificar mejoras en la conversación y mantener la aplicación actualizada y optimizada en las funciones que abarca

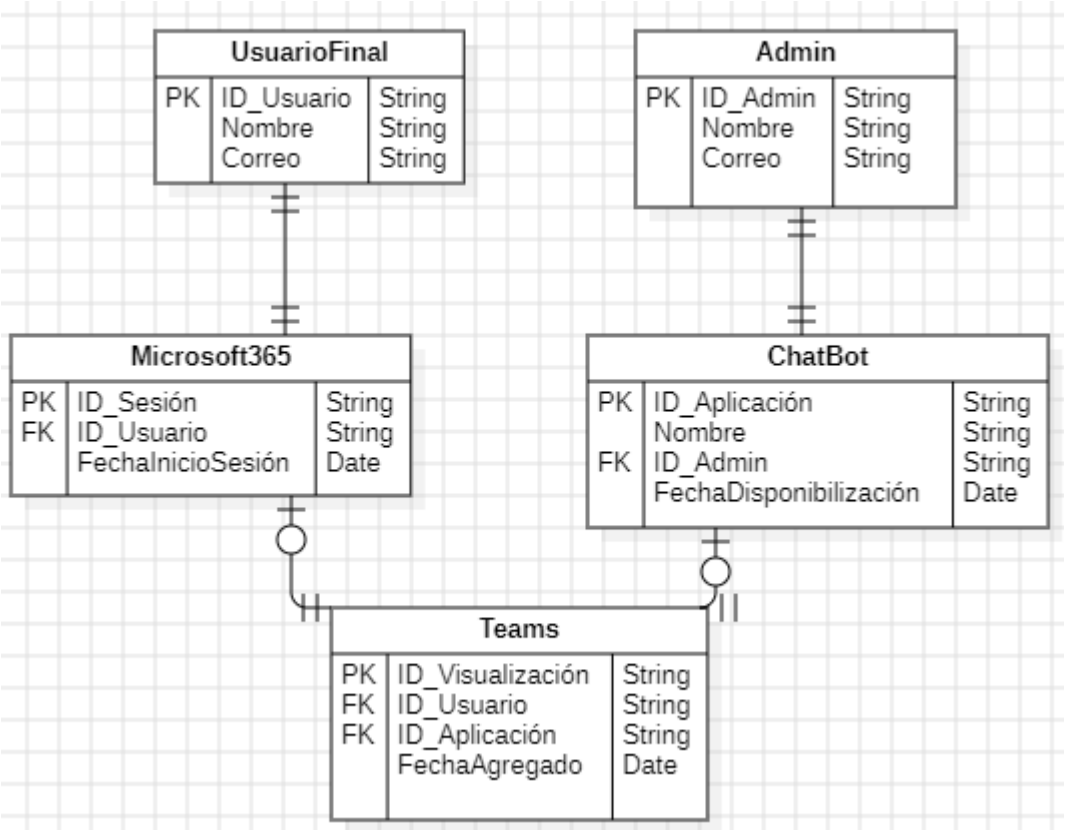

Figura 10. Diagrama entidad relación. *Gráfico de elaboración propia.*

Entidades y relaciones:

UsuarioFinal:

- ID_Usuario (PK)
- Nombre
- Correo

Admin:

- ID_Admin (PK)
- Nombre
- Correo

Microsoft365:

- ID_Sesion (PK)
- ID_Usuario (FK)
- FechaInicioSesion

Chatbot:

- ID_Aplicacion (PK)

- Nombre
- ID_Admin (FK)
- FechaDisponibilizacion

Teams:

- ID_Visualizacion (PK)
- ID_Usuario (FK)
- ID_Aplicacion (FK)
- FechaAgregado

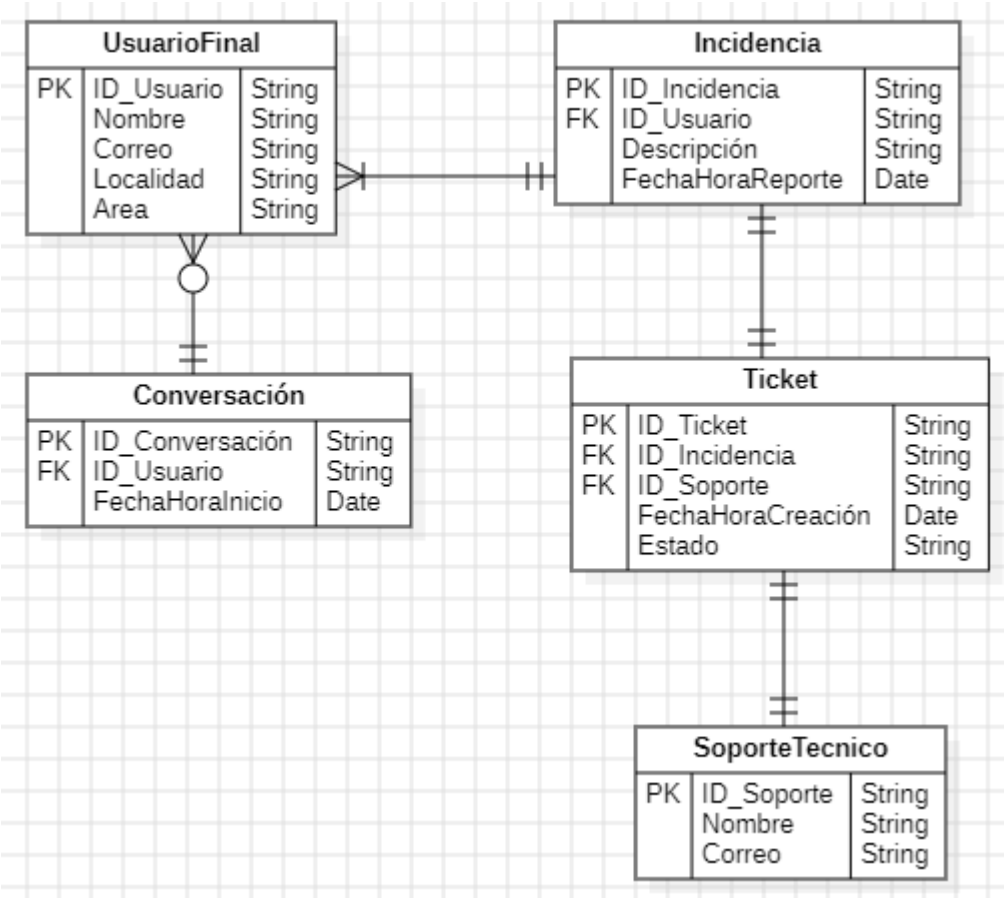

Figura 11. Relaciones Chatbot. *Gráfico de elaboración propia.*

Usuario Final:

- ID_Usuario (PK)
- Nombre
- Email

- Localidad
- Área

Soporte Técnico:

- ID_Soporte (PK)
- Nombre
- Email

Conversación:

- ID_Conversacion (PK)
- ID_Usuario (FK)
- FechaHoraInicio

Incidencia:

- ID_Incidencia (PK)
- ID_Usuario (FK)
- Descripcion
- FechaHoraReporte

Ticket:

- ID_Ticket (PK)
- ID_Incidencia (FK)
- ID_Soporte (FK)
- FechaHoraCreacion
- Estado

4.2 Fase 2. Limitación del trabajo en curso (WIP)

Objetivo de Kanban: Limitar el trabajo en cada fase para evitar sobrecarga y asegurar que el equipo se enfoque en tareas específicas.

- Aplicación en el proyecto: Durante la implementación del asistente virtual, se deben establecer límites de WIP en cada fase de desarrollo, como, por ejemplo:
    - Desarrollo del chatbot: Limitar el número de interacciones simultáneas para garantizar calidad en las respuestas y efectividad del sistema.

- Automatización de tareas: Establecer límites en la cantidad de temas en Copilot Studio para automatizar simultáneamente y asegurar que cada proceso se optimice sin generar fallos.

- Objetivos específicos:
  - Gestionar la llegada de requerimientos e incidencias de manera más organizada.
  - Mejorar tiempos de respuesta al no sobrecargar el equipo con tareas innecesarias.
  - Definición de la estructura conversacional.

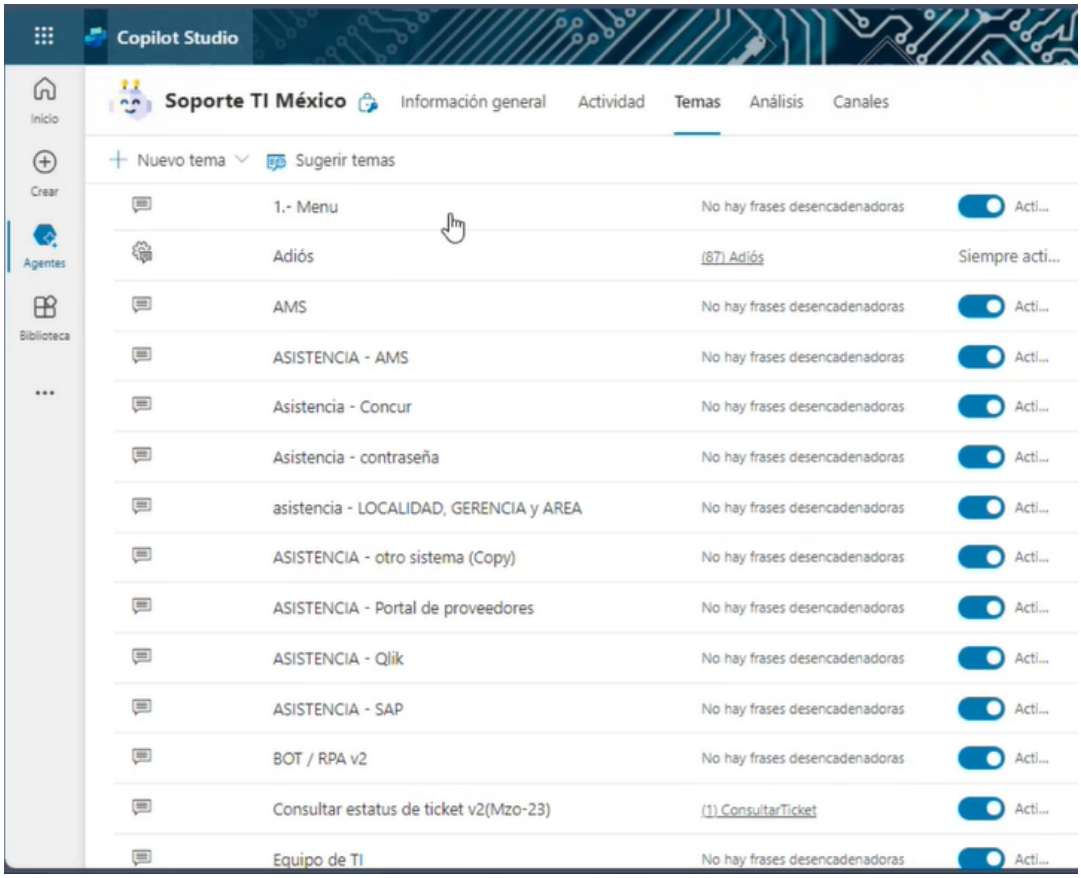

Figura 12. Definición de temas. *Generación de temas Chatbot.*

4.3 Fase 3. Gestión del flujo

Objetivo de Kanban: Optimizar el movimiento de tareas a través de las etapas.

- Aplicación en el proyecto: Una vez implementados los límites de WIP, el equipo de desarrollo se enfocará en mejorar el flujo de trabajo del chatbot, asegurando que las tareas pasen fluidamente de una fase a otra, tales como:
    - Gestión de requerimientos e incidencias: Asegurando que las solicitudes de servicio sean atendidas rápidamente.
    - Automatización eficiente: Reduciendo el tiempo de procesamiento de tareas repetitivas.

- Objetivos específicos:
    - Automatizar tareas manuales y repetitivas de gestión de TI para mejorar la eficiencia del sistema.
    - Asegurar que el chatbot responda rápidamente a los usuarios, reduciendo los tiempos de espera y mejora de la experiencia.
    - Establecer acciones con Power Automate dependiendo el tema definido en Microsoft Coplilot.

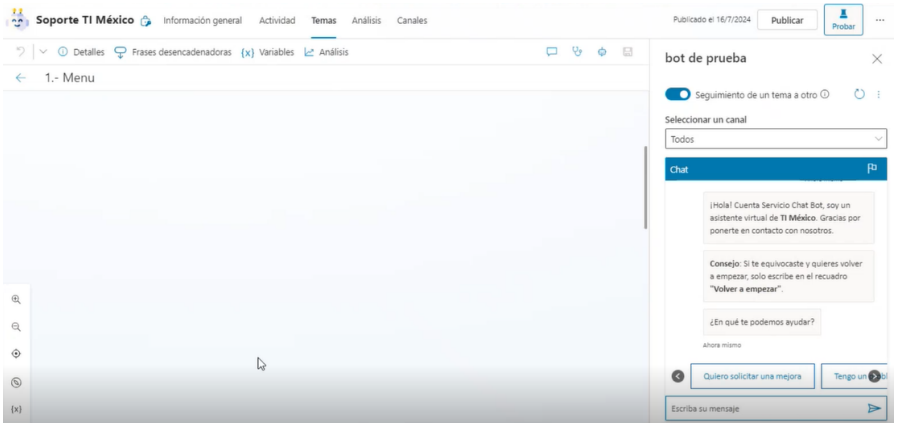

Figura 13. Ejecución de temas Chatbot. *Definición de acciones con Power Automate.*

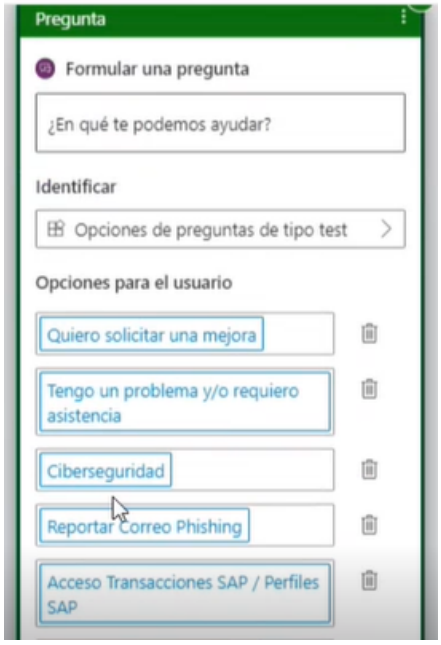

Figura 14. Definición de preguntas. *Definición de preguntas en Copilot.*

De acuerdo con el objetivo del bot, este podrá contar con múltiples conectores, tal como se muestra a continuación.

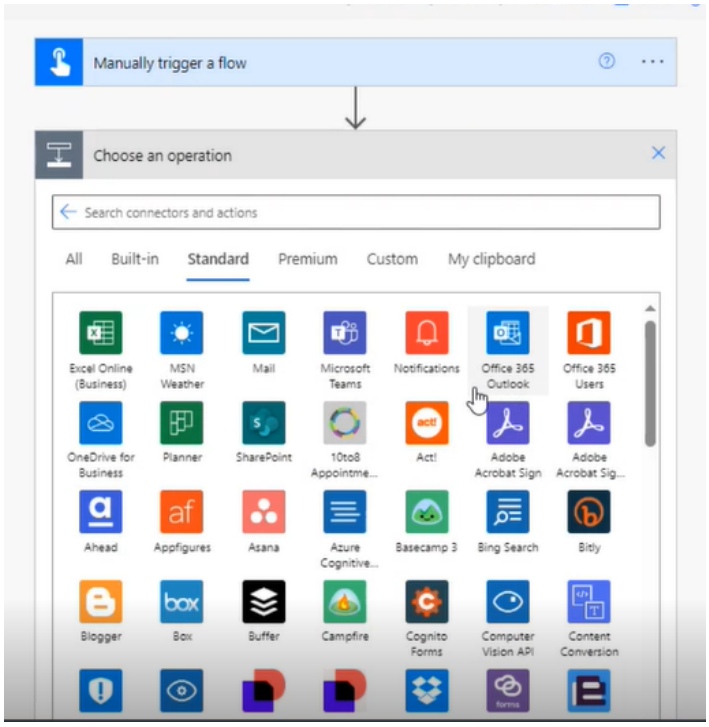

Figura 15. Conectores de Power Automate. *Conectores disponibles para automatizar tareas.*

Redirección entre temas y recolección de datos para conocer quien solicita la información.

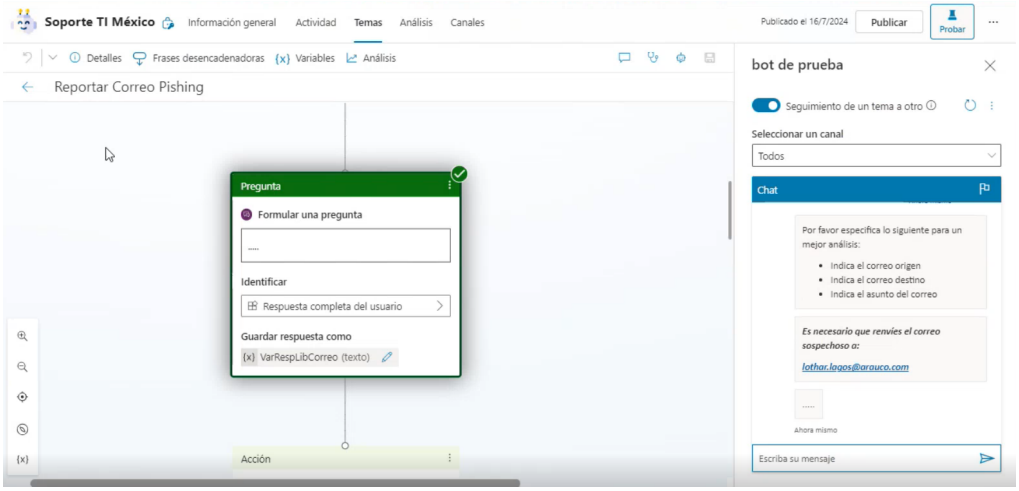

Figura 16. Interacción. *Supervisión de flujo conversacional.*

Confirmación de ticket y automatización de flujo con Power Automate.

Figura 17. Confirmación de ticket. *Generación de ticket de prueba.*

4.4 Fase 4. Retroalimentación continua

Objetivo de Kanban: Fomentar la mejora continua mediante revisiones regulares.

- Aplicación en el proyecto: Se realizarán revisiones periódicas para monitorear el rendimiento del chatbot y el sistema de automatización de tareas. Durante las sesiones de retroalimentación se analizarán las métricas, como:
  - Tiempos de respuesta a requerimientos e incidencias.
  - Eficiencia en la automatización y reducción de tareas repetitivas.
  - Satisfacción del usuario con el sistema de asistencia.

- Objetivos específicos:
  - Mejorar los tiempos de respuesta mediante ajustes incrementales al sistema, basados en la retroalimentación.
  - Controlar y gestionar la llegada de requerimientos para garantizar que el sistema de atención continúe siendo efectivo.

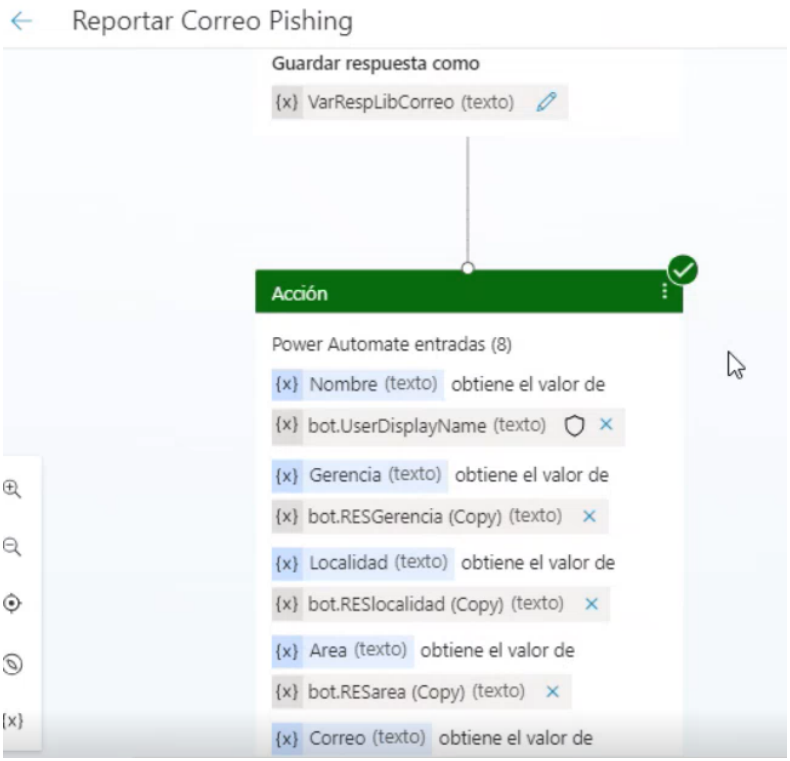

Figura 18. Variables. *Uso de variables para la identificación de atributos.*

4.5 Mejora continua

Objetivo de Kanban: Implementar mejoras incrementales en el proceso.

- Aplicación en el proyecto: En función de los comentarios de los usuarios y de las métricas obtenidas en las revisiones, se llevarán a cabo ajustes regulares en el diseño y en la automatización de tareas:
  - Optimización de la interfaz del chatbot: Mejorando las respuestas del chatbot basadas en las interacciones previas.
  - Ampliación de las capacidades de Power Automate: Añadiendo nuevos procesos automatizados para otros departamentos de TI.
- Objetivos específicos:
  - Automatizar más tareas a medida que el sistema evoluciona, para reducir aún más la carga de trabajo manual.
  - Mejorar la accesibilidad y la experiencia del usuario, asegurando que el sistema sea intuitivo y eficiente.

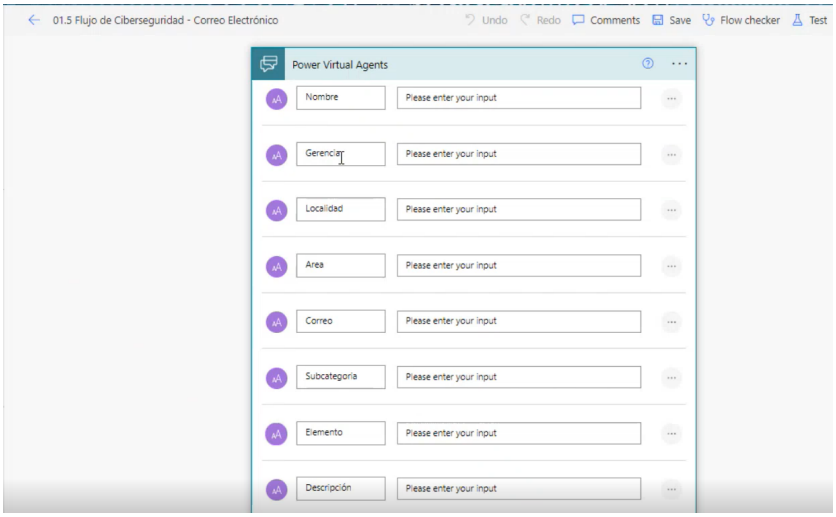

Figura 19. Atributos indispensables. *Mapeo de atributos en Power Virtual Agents.*

Registro de tickets en Devops para seguimiento y control de solicitudes con el fin de gestionar todo el ciclo de vida de los tickets.

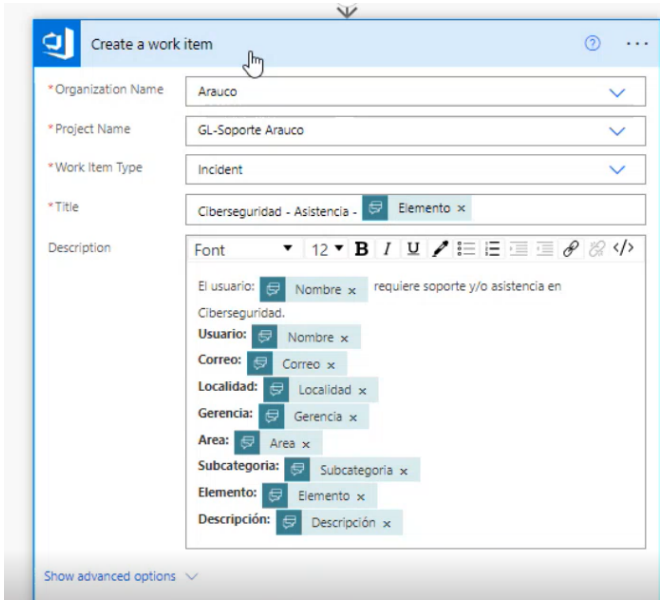

Figura 20. Conector con Devops Power Automat. *Recolección de información.*

4.6 Adaptación

Objetivo de Kanban: Ajustar el proceso según los cambios en los requisitos o desafíos emergentes.

- Aplicación en el proyecto: El sistema será flexible y se adaptará a nuevos requerimientos o cambios en el entorno TI. Esto incluye:
  - Ajustes en los flujos de trabajo de TI en función de la retroalimentación del usuario.
  - Integración de nuevas tecnologías en el sistema de asistencia virtual según sea necesario.

- Objetivos específicos:
  - Adaptar el sistema a las necesidades cambiantes de TI, facilitando la adopción de tecnologías innovadoras.
  - Optimizar el sistema de asistencia virtual a medida que surjan nuevas oportunidades y necesidades en la organización.

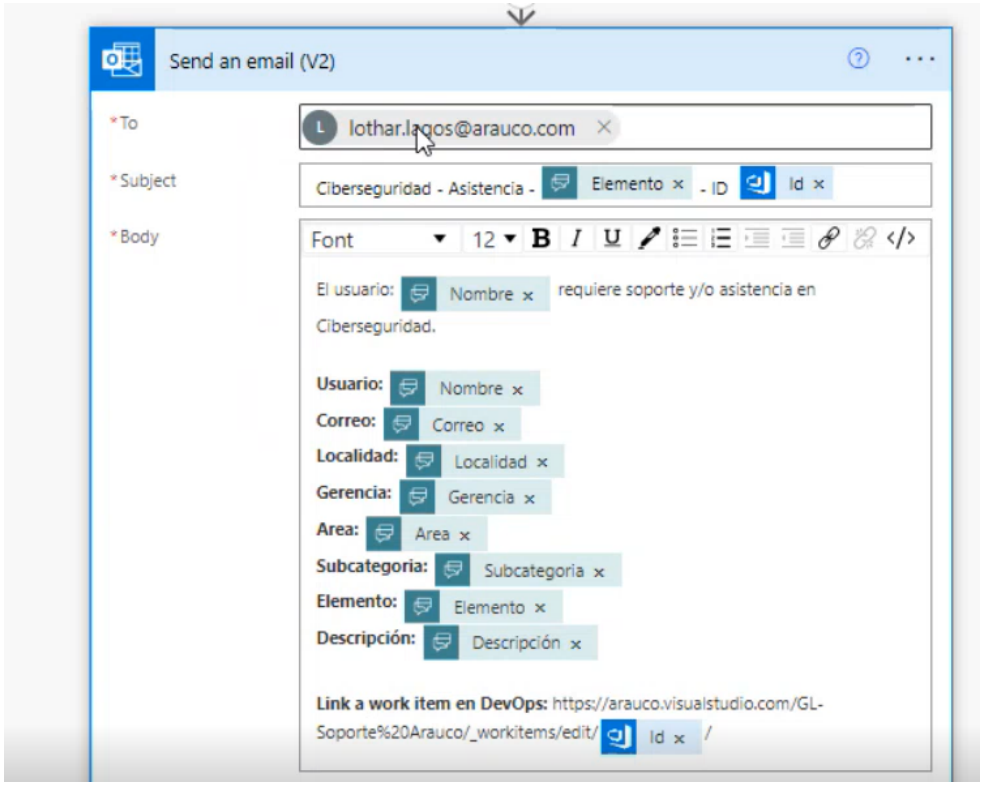

Figura 21. Confirmación de ticket correo. E*nvió de correo electrónico al grupo resolutor.*

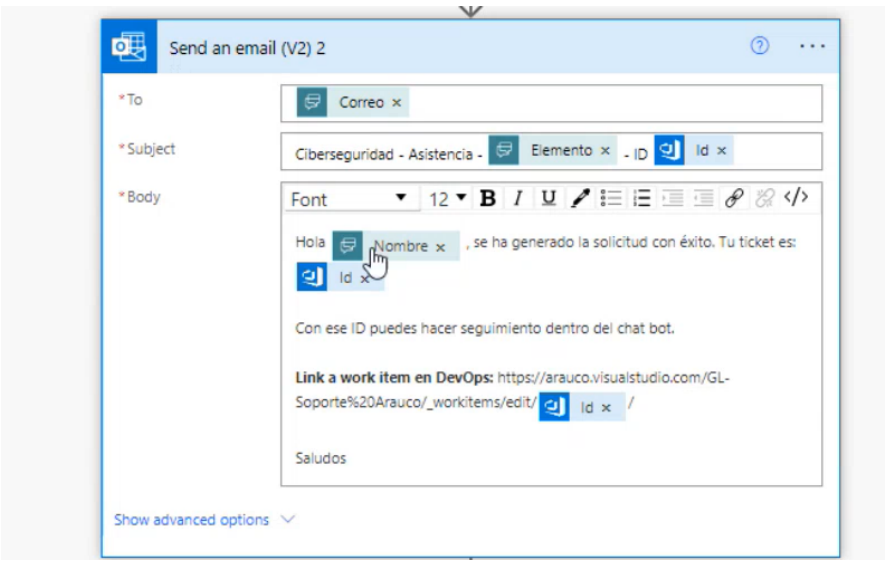

Figura 22. Confirmación al usuario. *envió de correo al solicitante.*

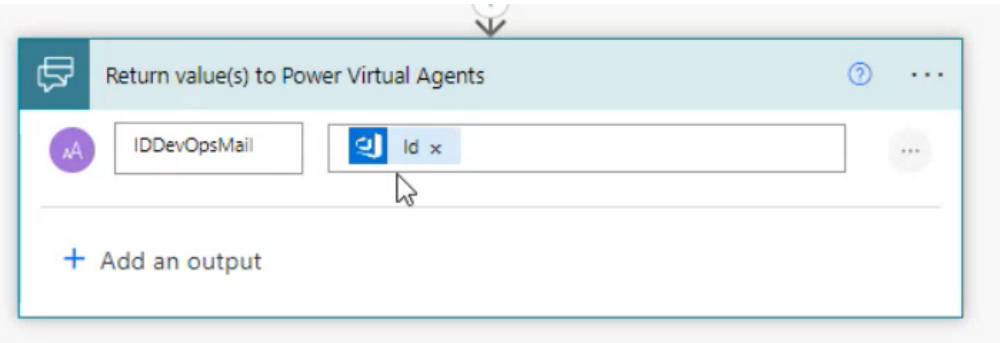

Figura 23. Output de confirmación en Microsoft Teams. *Envió de ID de ticket creado.*

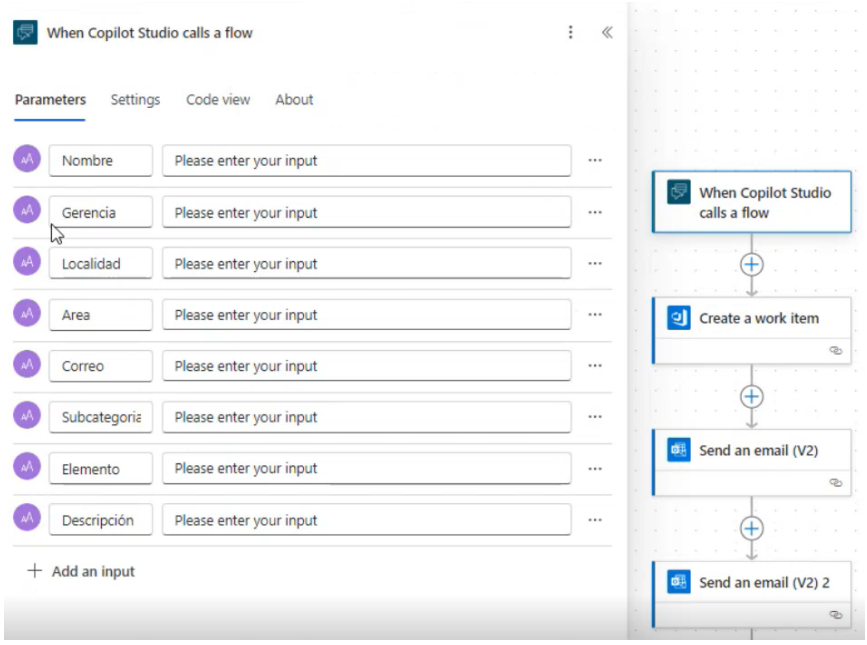

Figura 24. Flujo de tareas con Power Automate. *Automatización de tareas.*

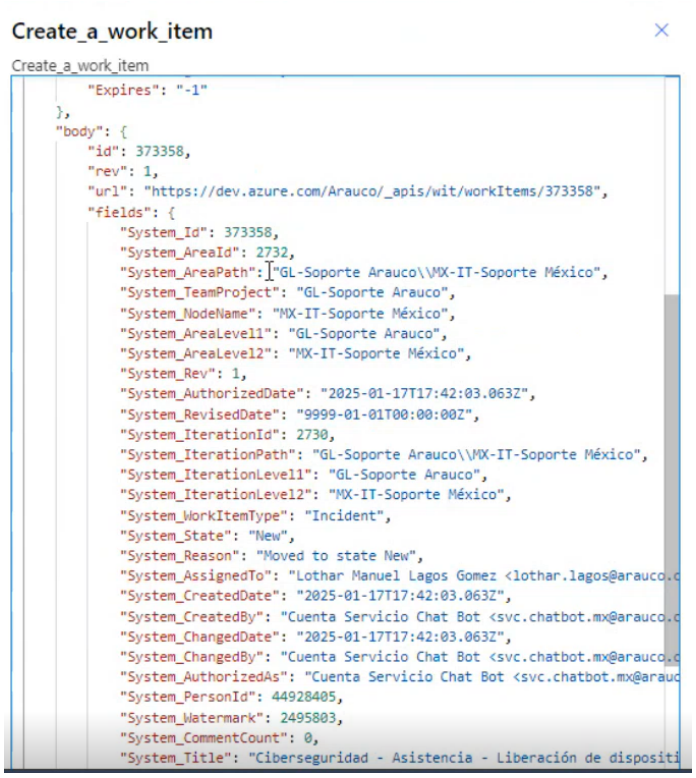

Figura 25. Outputs con Power Automate. *Ejecución del bot.*

7 Prototipo de Chatbot Asistente Virtual

Debe de existir una sesión con una cuenta corporativa para poder iniciar sesión a Microsoft 365 junto con todas las aplicaciones y servicios gestionados por la empresa.

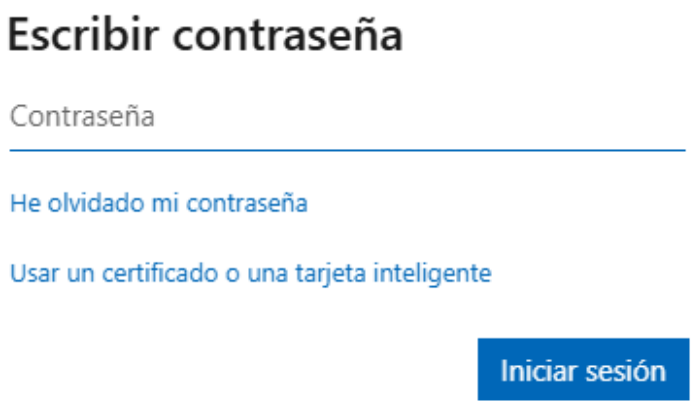

Figura 26. Inicio de sesión. *Gráfico de elaboración propia.*

Una vez teniendo la sesión activa a Microsoft Teams deberán de agregar la aplicación interna desarrollada desde el catálogo de aplicaciones.

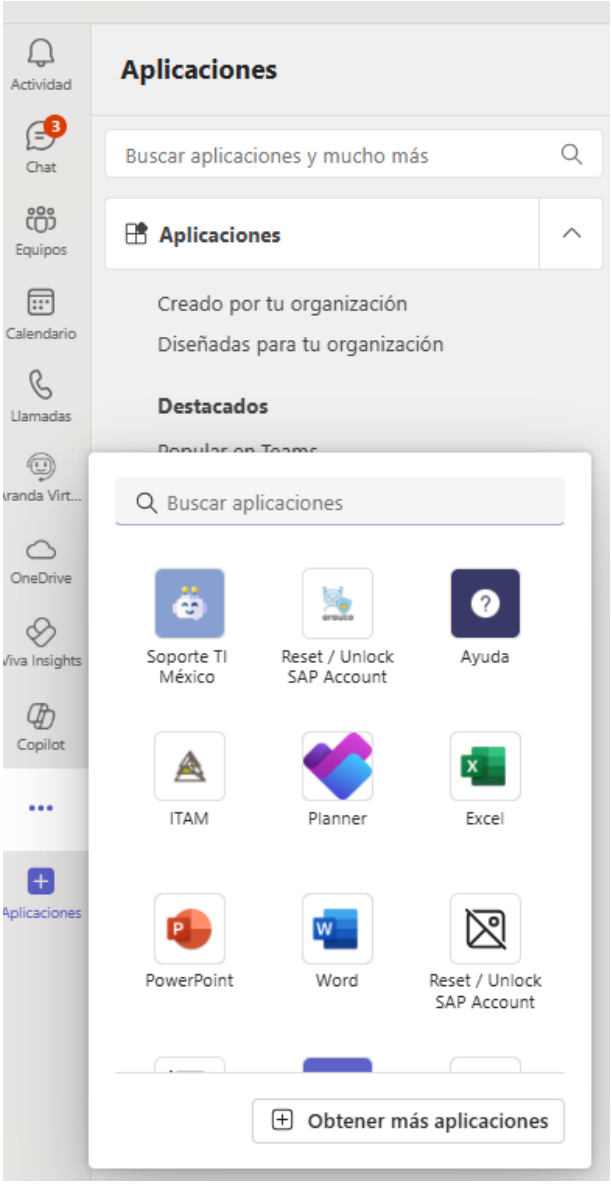

Figura 27. Agregar aplicación. *Gráfico de elaboración propia.*

Teniendo agregada la aplicación el usuario final podrá comunicarse con el Chatbot para recabar información de las solicitudes de servicios, problemas e incidencias dentro de la organización.

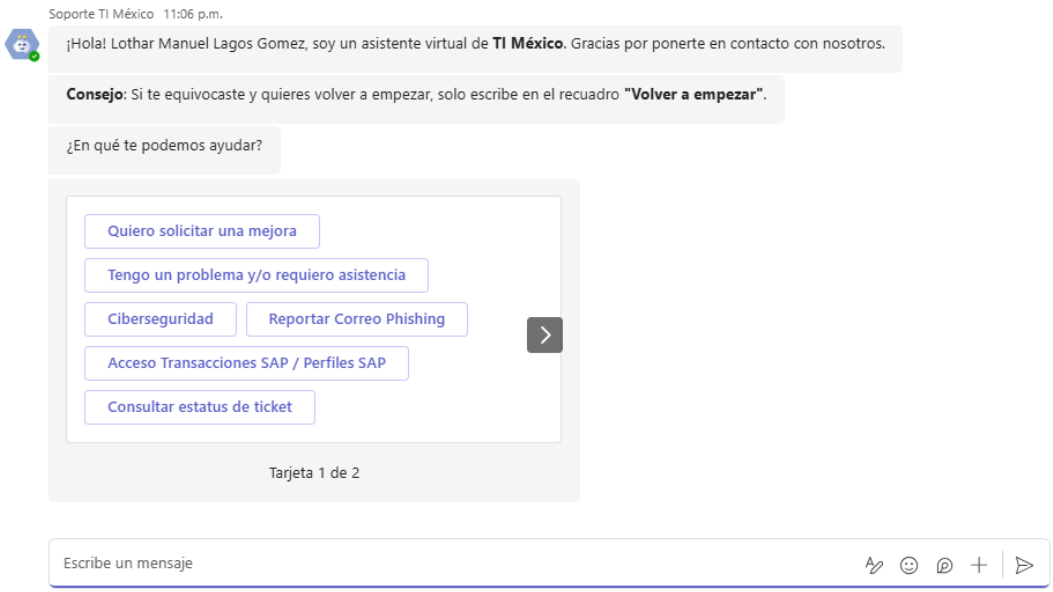

Figura 28. Conversión Chatbot. *Gráfico de elaboración propia.*

El usuario deberá interactuar con el chatbot hasta que finalice el ciclo de creación de ticket.

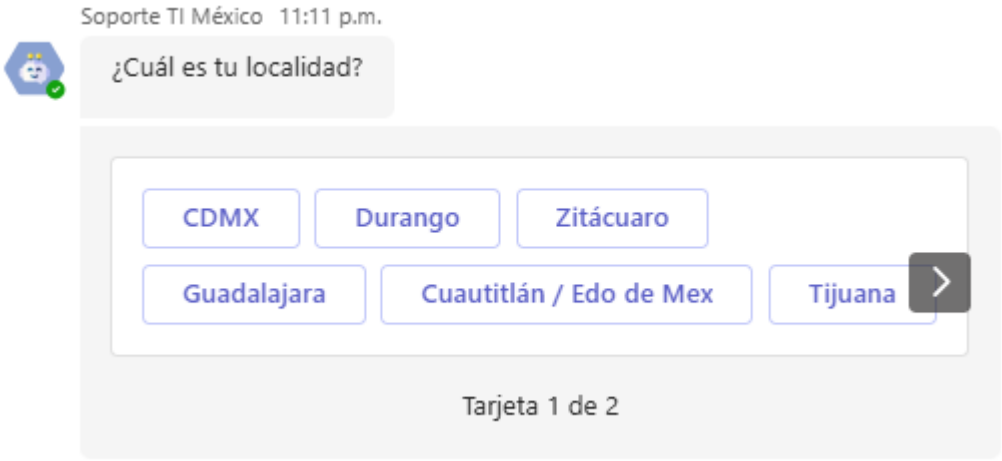

Figura 29. Conversión localidad. *Gráfico de elaboración propia.*

Figura 30. Conversión gerencia. *Gráfico de elaboración propia.*

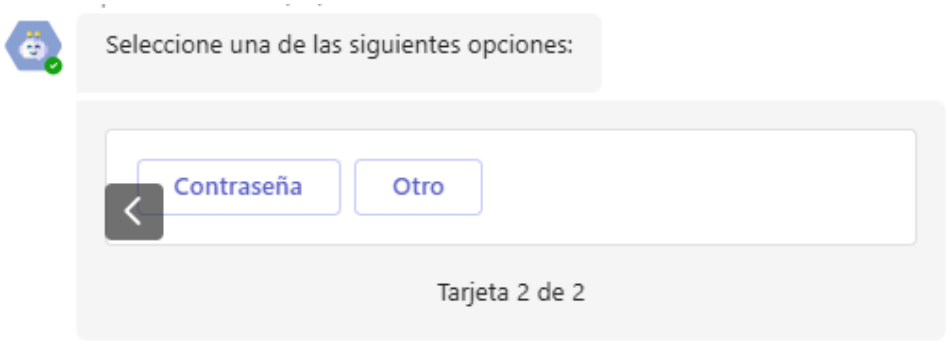

Figura 31. Conversión otro. *Gráfico de elaboración propia.*

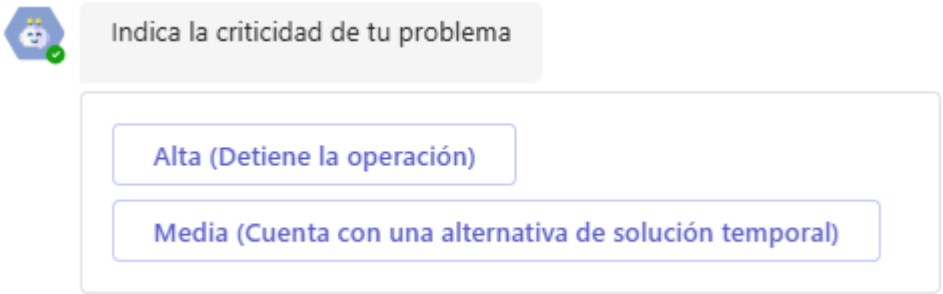

Figura 32. Conversión indicar la criticidad. *Gráfico de elaboración propia.*

Teniendo todos los datos generados por el flujo del chatbot el usuario confirmara la creación del ticket.

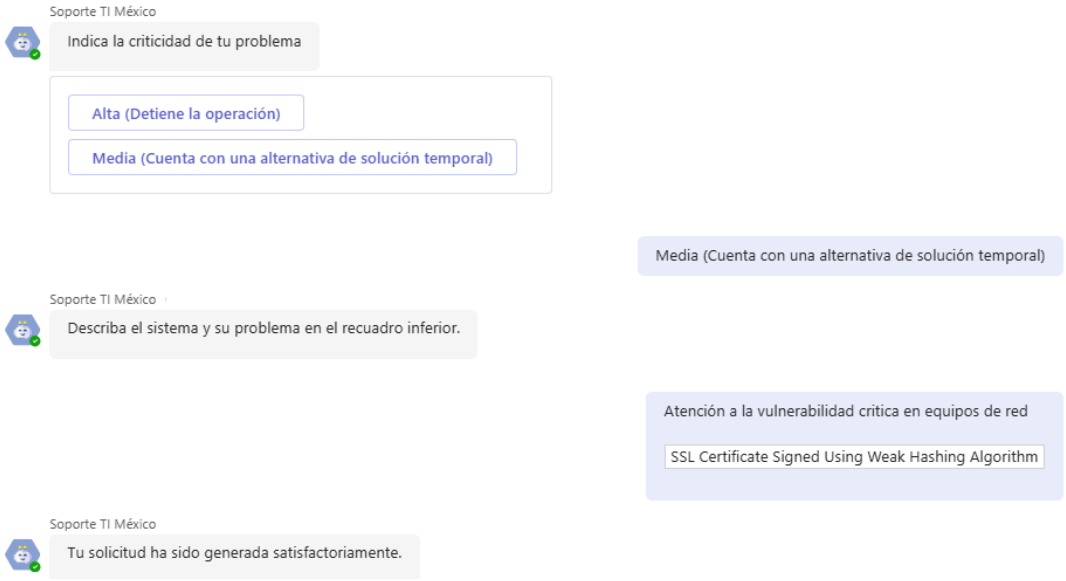

Figura 33. Generación de Ticket. *Gráfico de elaboración propia.*

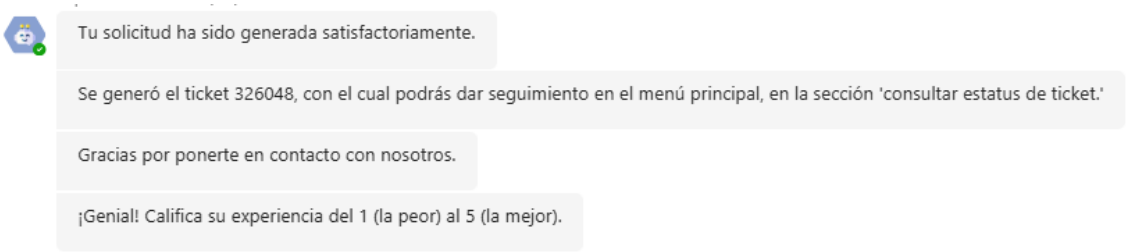

Figura 34. Confirmación de Ticket. *Gráfico de elaboración propia.*

Información publica de uso interno y externo

CAPÍTULO 5.

CONCLUSIONES Y PERSPECTIVAS PARA TRABAJOS FUTUROS

Información publica de uso interno y externo

8 Conclusiones

La modernización de servicios de tecnologías de la información a través de un asistente virtual utilizando la metodología en cascada y la solución de Microsoft Power Automate ha sido un éxito rotundo para la empresa. A través de un exhaustivo análisis de las necesidades de los usuarios y una cuidadosa planificación del proyecto, se logró implementar un asistente virtual que automatiza una variedad de tareas y procesos dentro de los servicios de TI, mejorando sustancialmente la gestión interna y la interacción con los usuarios finales.

La implementación del asistente virtual ha conducido a una mejora significativa en la eficiencia operativa, con la automatización de tareas repetitivas y la optimización de flujos de trabajo, lo que ha reducido los tiempos de respuesta y agilizado la gestión de solicitudes de servicio e incidencias. Esta transformación ha permitido a los equipos de TI dedicar su tiempo a tareas de mayor valor añadido, mientras que las interacciones con el chatbot se han convertido en una solución ágil y accesible, disponible las 24 horas del día, los 7 días de la semana. Además, los usuarios finales han experimentado una notable mejora en la calidad y velocidad de la atención recibida, lo que ha llevado a un aumento en la satisfacción del usuario y una reducción en los tiempos de espera.

La integración del chatbot con herramientas como Microsoft Power Automate ha permitido una escalabilidad flexible, adaptándose a la evolución de las necesidades de la empresa sin requerir grandes inversiones en infraestructura adicional. La capacidad de integrar diferentes aplicaciones y sistemas dentro del ecosistema de Microsoft ha optimizado aún más el flujo de datos y la respuesta a incidencias, lo que ha dado lugar a un entorno más ágil y colaborativo.

Además de mejorar la eficiencia operativa y la satisfacción del usuario, la implementación del asistente virtual ha contribuido a la reducción de costos operativos al minimizar la necesidad de intervención manual y la asignación de recursos humanos a tareas repetitivas. Este ahorro en recursos humanos ha permitido redirigir inversiones hacia áreas de innovación y desarrollo de nuevos servicios, fortaleciendo así la competitividad de la empresa en un entorno tecnológico en constante cambio.

Información publica de uso interno y externo

Asimismo, se ha establecido una mayor transparencia y control en la gestión de solicitudes de servicio e incidencias, con la implementación de métricas y seguimientos para evaluar el desempeño del asistente virtual y realizar ajustes o mejoras según sea necesario. El monitoreo continuo de su desempeño ha facilitado la identificación temprana de áreas de mejora, lo que permite una respuesta proactiva y un ajuste constante del servicio.

En resumen, la implementación del asistente virtual ha sido un factor clave para transformar y optimizar los servicios de TI en la empresa, estableciendo un sistema más eficiente, automatizado y centrado en el usuario. Este tipo de soluciones no solo refuerzan la operatividad interna, sino que también posicionan a la empresa como un referente en el uso de tecnologías emergentes para la mejora de la experiencia del cliente y la optimización de los recursos.

9 Perspectivas para trabajos futuros

El éxito obtenido con la implementación del asistente virtual utilizando Microsoft Power Automate abre nuevas posibilidades y áreas de mejora que pueden ser exploradas en proyectos futuros. A continuación, se detallan algunas de las principales perspectivas para trabajos futuros:

Ampliación de la capacidad de automatización: Si bien el asistente virtual ha logrado automatizar una variedad de tareas dentro de los servicios de TI, hay oportunidades para expandir su alcance. En trabajos futuros, sería posible integrar más procesos y sistemas dentro de la automatización, especialmente aquellos que actualmente requieren intervención manual. La incorporación de más flujos de trabajo automatizados podría generar aún más eficiencia y mejorar los tiempos de respuesta, especialmente en áreas complejas como la gestión de proyectos o la implementación de nuevas tecnologías.

Integración con tecnologías de inteligencia artificial y machine learning: La implementación de capacidades de inteligencia artificial (IA) y aprendizaje automático (machine learning) podría llevar el asistente virtual a un nivel superior. Con la incorporación de algoritmos de IA, el asistente podría aprender de las interacciones previas, mejorar la

Información publica de uso interno y externo

predicción de incidencias y personalizar las respuestas para cada usuario, aumentando la precisión y eficiencia en la resolución de problemas. Esta integración permitiría un soporte más proactivo, anticipando posibles incidencias antes de que ocurran.

Expansión a otros departamentos y servicios: Actualmente, el asistente virtual está enfocado en los servicios de TI. Sin embargo, un siguiente paso en los trabajos futuros podría ser la expansión de la herramienta a otros departamentos de la empresa, como recursos humanos, ventas, finanzas o atención al cliente. Esto permitiría crear un asistente virtual centralizado que pueda abordar múltiples áreas de la empresa, mejorando la eficiencia y optimizando la gestión de servicios en toda la organización.

Mejora de la interfaz de usuario (UX/UI): Aunque el asistente virtual actual ha mejorado la experiencia del usuario, siempre existe la oportunidad de perfeccionar la interfaz y hacerla más intuitiva. En el futuro, se podrían implementar diseños más avanzados y amigables, además de la integración de tecnologías como la voz, permitiendo que los usuarios interactúen con el asistente a través de comandos vocales. Esto haría el asistente aún más accesible, especialmente para usuarios con necesidades específicas de accesibilidad.

Análisis de datos y toma de decisiones basada en métricas: Un área clave de desarrollo es la integración de herramientas avanzadas de análisis de datos para la toma de decisiones. El asistente virtual ya incluye métricas básicas para el seguimiento del desempeño, pero en el futuro se podrían incorporar análisis más complejos para proporcionar informes detallados sobre el rendimiento, los puntos de mejora y las tendencias de uso. Estos datos podrían ser utilizados para la toma de decisiones estratégicas, ayudando a la empresa a ajustar sus servicios y a ofrecer una experiencia aún más eficiente y personalizada.

Ampliación de la capacidad multicanal: Si bien el asistente virtual actual se ha implementado con éxito dentro del ecosistema de la empresa, en el futuro sería ideal expandir su disponibilidad a otros canales de comunicación, como aplicaciones móviles, redes sociales, y plataformas de mensajería instantánea. Esto permitiría que los usuarios interactuaran con el asistente a través de diferentes plataformas, mejorando la accesibilidad y proporcionando un servicio más versátil y de mayor alcance.

Información publica de uso interno y externo

Integración con sistemas de gestión de ITIL: En el marco de la gestión de servicios de TI, una posible área de mejora es la integración del asistente virtual con marcos de trabajo como ITIL (Information Technology Infrastructure Library). Esto permitiría una mejor alineación con las mejores prácticas de gestión de servicios de TI, asegurando que el asistente virtual no solo automatice procesos, sino que también esté alineado con las normativas y estándares más reconocidos a nivel mundial, mejorando la calidad y el control de los servicios proporcionados.

En conclusión, el proyecto de implementación del asistente virtual utilizando Microsoft Power Automate ha demostrado ser una solución eficaz y escalable, pero su potencial de mejora sigue siendo significativo. Los trabajos futuros se centran en continuar optimizando y ampliando la solución, explorando nuevas tecnologías y métodos para mantener la empresa a la vanguardia en la automatización y mejora de procesos, así como en la mejora continua de la experiencia del usuario.

Información publica de uso interno y externo

REFERENCIAS

1MillionBot. (12 de Agosto de 2023). *1millionbot.com*. Obtenido de ¿Qué tendencias emergentes están formando el futuro de los chatbots y la inteligencia artificial?: https://1millionbot.com/tendencias-emergentes-chatbots-inteligencia-artificial/

9241-210:2010(E), I. (2010). *Ergonomics of human-system interaction.*

Adamopoulou, E. &. (2020). *Chatbots: History, technology, and applications.* Obtenido de Machine Learning with Applications.: https://doi.org/10.1016/j.mlwa.2020.100006.

Agents., G. s. (2021). *Microsoft*. Obtenido de Microsoft Docs. : https://docs.microsoft.com/

Alan Dennis, B. H. (2015). *Systems Analysis and Design: An Object-Oriented Approach with UML (5th ed.).* Hoboken, NJ, Estados Unidos: Wiley.

Anderson, D. J. (2010). *Kanban: Successful Evolutionary Change for Your Technology Business.* Sequim, WA, Estados Unidos: Blue Hole Press.

AWS. (2023). *AWS*. Obtenido de ¿Qué es la IA generativa?: https://aws.amazon.com/es/what-is/generative-ai/

Bessen, J. (2019). *Artificial Intelligence and Jobs: The Role of Demand.* National Bureau of Economic Research.

Bird, S. K. (June de 2009). *Natural Language Processing with Python*. Obtenido de O'Reilly Media: https://www.oreilly.com/library/view/natural-language-processing/9780596803346/

Blanchard, B. S. (2010). *System Engineering and Analysis (5th ed.).* Prentice Hall: Upper Saddle River, NJ, Estados Unidos.

Chen, P. P. (1976). *The Entity-Relationship Model: Toward a Unified View of Data.* ACM Transactions on Database System.

Eriksson, H. E. (2020). *Business Modeling with UML: Business Patterns at Work. Wiley.* Nueva Jersey, Estados Unidos: John Wiley & Sons, Inc.

Fowler, M. (2004). *UML Distilled: A Brief Guide to the Standard Object Modeling Language (3rd ed.).* Boston, MA, Estados Unidos: Addison-Wesley.

Galaz, M. (11 de Junio de 2022). *We Remote*. Obtenido de Asistente virtual: ¿qué es y qué funciones cumple?: https://weremote.net/asistente-virtual-que-es-funciones/

Gartner. (2020). *How virtual assistants are transforming IT service management. .* Gartner Research.

Goodfellow, I. B. (2016). *Deep Learnning.* Massachusetts: MIT Press. Obtenido de Deep Learning.

Información publica de uso interno y externo

Google Cloud. (s.f.). Obtenido de Inteligencia artificial (IA) vs. aprendizaje automático (AA): https://cloud.google.com/learn/artificial-intelligence-vs-machine-learning?hl=es-419

Grady Booch, J. R. (2005). *The Unified Modeling Language User Guide (2nd ed.).* Boston, MA, Estados Unidos: Addison-Wesley.

Harel, D. (1987). *Statecharts: A Visual Formalism for Complex Systems.* Science of Computer Programming.

Huber, M. K. (2020). *"Personalization in Conversational Agents: A Scoping Review of Definitions, Dimensions, and Theoretical Perspectives".* Huawaii: Proceedings of the 53rd Hawaii International Conference on System Sciences.

IBM. (29 de Noviembre de 2022). *ibm.com*. Obtenido de Aplicaciones Empresariales: https://www.ibm.com/docs/es/taddm/7.3.0?topic=using-business-applications

James Rumbaugh, I. J. (2004). *The Unified Modeling Language Reference Manual (2nd ed.).* Boston, MA, Estados Unidos: Addison-Wesley.

Jitterbit. (2024). Obtenido de 10 razones por las que necesita una plataforma de integración API: https://www.jitterbit.com/es/blog/blog-10-reasons-you-need-an-api-integration-platform/#:~:text=Las%20plataformas%20de%20integraci%C3%B3n%20API,productividad%20y%20la%20eficiencia%20operativa.

Karl E. Wiegers, J. B. (2013). *Software Requirements (3rd ed.).* Redmond, WA, Estados Unidos: Microsoft Press.

Kerzner, H. (2013). *Project Management: A Systems Approach to Planning, Scheduling, and Controlling (11th ed.).* Hoboken, NJ, Estados Unidos: Wiley.

Kohei Arai, R. B. (2018). *Prceedings of the Future Technologies Conference (FTC).* Vancoucer: Springer.

Kossiakoff, A. &. (2003). *ystems Engineering Principles and Practice. Wiley-Interscience.* W. N. (2003).

Kruchten, P. (1995). *The 4+1 View Model of Architecture.* IEEE Software.

Kruchten, P. (1995). *The 4+1 View Model of Architecture.* IEEE Software.

MathWorks. (2020). *Simulink: Simulation and Model-Based Design.* Natick, MA, Estados Unidos: MathWorks.

Moreno, E. G. (1999). *Automatización de procesos industriales.* Valencia: I Universitat Politecnica de Valencia.

Información publica de uso interno y externo

Pressman, R. S. (2014). *Software Engineering: A Practitioner's Approach (8th ed.).* New York, NY, Estados Unidos: McGraw-Hill.

Pressman, R. S. (2014). *Software Engineering: A Practitioner's Approach (9th ed.).* New York, Estados Unidos: McGraw-Hill Education.

Sanford Friedenthal, A. M. (2008). *A Practical Guide to SysML: The Systems Modeling Language.* Burlington, MA, Estados Unidos: Morgan Kaufmann.

Sommerville, I. (2011). *Software Engineering (9th ed.).* Boston, MA, Estados Unidos: Addison-Wesley.

Sommerville, I. (2011). *Software Engineering (9th ed.).* Boston, MA, Estados Unidos: Addison-Wesley.

Veritas. (2024). Obtenido de Privacidad de datos: comprenda su importancia y asegure el cumplimiento: https://www.veritas.com/es/mx/information-center/data-privacy#:~:text=La%20seguridad%20de%20datos%20se,de%20datos%20personales%20y%20confidenciales.

White, S. A. (2004). *BPMN: Business Process Modeling Notation.* Future Strategies Inc.

Yourdon, E. (1989). *Modern Structured Analysis.* Englewood Cliffs, NJ, Estados Unidos: Yourdon Press.