

Pontificia Universidad  
Católica del Ecuador

FACULTAD DE INGENIERÍA  
COORDINACIÓN DE POSGRADO



**PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL ECUADOR**  
**FACULTAD DE INGENIERÍA**



Trabajo de Titulación como requisito previo para la obtención del título de  
Magíster en Tecnologías de Información mención Gestión y Administración de TI

**INTEGRACIÓN DE INTELIGENCIA ARTIFICIAL A LA MESA DE SERVICIOS DE  
TELEFÓNICA ECUADOR (OTECEL S.A.)**

**Autor:** Daniel Alejandro Aguas Durán

**Director:** Mgtr. José Rafael Almeida Galárraga

Quito, agosto del 2024.

## PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL ECUADOR

### DECLARACIÓN Y AUTORIZACIÓN

Yo, DANIEL ALEJANDRO AGUAS DURÁN, con CI 1722651344, autor del trabajo de graduación titulado: “INTEGRACIÓN DE INTELIGENCIA ARTIFICIAL A LA MESA DE SERVICIOS DE TELEFÓNICA ECUADOR (OTECEL S.A.)”, previa la obtención del título profesional de Magíster en Tecnologías de la Información con mención en Gestión y Administración de TI, en la Facultad de Ingeniería.

1.- Declaro tener pleno conocimiento de la obligación que tiene la Pontificia Universidad Católica del Ecuador, de conformidad con el artículo 144 de la Ley Orgánica de Educación Superior, de entregar a la SENECYT en formato digital una copia del referido trabajo de graduación para que sea integrado al Sistema Nacional de información de la Educación Superior del Ecuador para su difusión pública respetando los derechos del autor.

2.- Autorizo a la Pontificia Universidad Católica del Ecuador a difundir a través de sitio web de la Biblioteca de la PUCE, el referido trabajo de graduación, respetando las políticas de propiedad intelectual de la Universidad.

## APROBACIÓN DEL TUTOR

En mi carácter de Director (a) – Tutor (a) del Trabajo de Posgrado Titulado: “INTEGRACIÓN DE INTELIGENCIA ARTIFICIAL A LA MESA DE SERVICIOS DE TELEFÓNICA ECUADOR (OTECEL S.A.)”, presentado por el maestrante DANIEL ALEJANDRO AGUAS DURÁN, titular de la Cédula de Identidad N° 1722651344 para optar al Grado de Magíster en Tecnologías de Información mención Gestión y Administración de TI, considero que dicho Trabajo de Investigación reúne los requisitos y méritos suficientes para ser sometido a la evaluación por parte de los Lectores – Evaluadores que se designen para tal fin por parte de las autoridades de la Facultad de Ingeniería.

En la ciudad de Quito, a los 31 días de agosto de 2024



Firmado electrónicamente por:  
JOSE RAFAEL ALMEIDA  
GALARRAGA

ALMEIDA GALARRAGA JOSE RAFAEL

C.I. 1715430078

jralmeidag@puce.edu.ec

NRO TELEFONO: +593 98 422 9839

NOTA:

Se comunica que en el servicio de análisis Turnitin, el referido trabajo de titulación alcanzó el siguiente resultado: 7% índice de similitud con otras fuentes.

**TURNITIN: INCLUIR HOJA DEL INFORME CON EL PORCENTAJE**

Trabajo Final de Titulación\_Master TIC\_Daniel Alejandro  
Aguas Durán.docx

INFORME DE ORIGINALIDAD

7%

INDICE DE SIMILITUD

8%

FUENTES DE INTERNET

2%

PUBLICACIONES

3%

TRABAJOS DEL  
ESTUDIANTE

FUENTES PRIMARIAS

1 Submitted to Pontificia Universidad Catolica  
del Ecuador - PUCE 2%  
Trabajo del estudiante

2 repositorio.puce.edu.ec 2%  
Fuente de Internet

3 repositorio.ucv.edu.pe <1%  
Fuente de Internet

4 docplayer.es <1%  
Fuente de Internet

5 ebuah.uah.es <1%  
Fuente de Internet

6 Submitted to Universidad Internacional de la  
Rioja <1%  
Trabajo del estudiante

7 www.risti.xyz <1%  
Fuente de Internet

8 repositorio.utn.edu.ec <1%  
Fuente de Internet

## DECLARACIÓN DE AUTENTICIDAD Y RESPONSABILIDAD

Yo DANIEL ALEJANDRO AGUAS DURÁN, con cédula de identidad # 1722651344, declaro bajo juramento que el trabajo aquí desarrollado es de mi autoría, que no ha sido previamente presentado para ningún grado o calificación profesional; se ha consultado las referencias bibliográficas que se incluyen en el presente documento.

A través de la presente declaración, cedo mis derechos de propiedad intelectual correspondientes a este trabajo, a la PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL ECUADOR, según lo establecido por la Ley de Propiedad Intelectual, por su reglamento y por la normativa institucional vigente.



*Daniel Alejandro Aguas Durán*  
**C.I.: 1722651344**

## ÍNDICE DE CONTENIDOS

INTRODUCCIÓN .....	15
CAPÍTULO I: PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA .....	17
<b>1.1. Formulación del problema</b> .....	17
<b>1.2. Objetivos de la Investigación</b> .....	18
<b>Objetivo General</b> .....	18
<b>Objetivos Específicos</b> .....	18
<b>1.3. Justificación de la Investigación</b> .....	18
CAPÍTULO II: FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA .....	22
<b>2.1. Antecedentes de la investigación</b> .....	22
<b>2.1.1 Marco conceptual</b> .....	23
<b>2.2. Bases Teóricas.</b> .....	25
<b>2.2.1 Inteligencia Artificial (IA)</b> .....	25
<b>2.2.2 Procesamiento del Lenguaje Natural (PLN)</b> .....	26
<b>2.2.3 Aprendizaje Automático (AA) o Machine Learning</b> .....	27
<b>2.2.4 Experiencia del cliente con asistentes virtuales</b> .....	27
<b>2.2.5 Impacto de la IA en la atención al cliente</b> .....	28
<b>2.2.6 Casos de éxito de asistentes virtuales globales y en el sector de las telecomunicaciones</b> .....	28
<b>2.2.7 Desafíos y consideraciones respecto a los asistentes virtuales</b> .....	30
<b>2.2.8 Impacto en la gestión y administración de TI</b> .....	30
<b>2.2.9 Optimización de recursos tecnológicos en áreas de TI</b> .....	31
<b>2.2.10 Transformación digital corporativa</b> .....	33
<b>2.2.11 Plataformas o herramientas que permiten la creación de asistentes virtuales</b> .....	34
<b>2.2.12 Microsoft Copilot Studio</b> .....	37
CAPÍTULO III: METODOLOGÍA .....	45
<b>2.3. Tipo de Investigación</b> .....	45
<b>2.4. Diseño de Investigación</b> .....	47
<b>2.5. Unidades de Estudio</b> .....	47
<b>3.3.1 Población</b> .....	47
<b>3.3.2 Muestra</b> .....	48

2.6.	Técnicas e instrumentos de recolección de datos .....	52
3.4.1	Herramientas para aplicar el enfoque cuantitativo .....	53
2.7.	Diagnóstico de la situación inicial y técnica de análisis de datos .....	54
2.8.	Operacionalización de variables .....	65
3.6.1	Definición conceptual.....	65
3.6.2	Definición operacional .....	66
3.6.3	Dimensión .....	67
3.6.4	Indicador.....	67
3.6.5	Instrumento .....	68
3.6.6	Escala de medición.....	68
CAPÍTULO IV: DISEÑO, ANÁLISIS Y DESARROLLO DE LA SOLUCIÓN .....		69
4.1.	Introducción .....	69
4.2.	Análisis de Requerimientos .....	70
4.2.1.	Requerimientos Funcionales .....	70
4.2.2.	Requerimientos No Funcionales .....	73
4.2.3.	Método de recolección de requerimientos.....	75
4.3.	Diseño de la Solución .....	76
4.3.1.	Arquitectura del asistente virtual.....	76
4.3.2.	Diagrama de flujo de trabajo.....	87
4.3.3.	Modelado de Datos.....	90
4.3.4.	Diseño de Interfaz de Usuario.....	100
4.4.	Desarrollo de la Solución.....	103
4.4.1.	Tecnologías, herramientas utilizadas y prerrequisitos .....	104
4.4.2.	Guía paso a paso para la implementación del asistente virtual TELIA .....	105
4.4.3.	Desarrollo de casos de uso identificados en el análisis preliminar para la implementación del asistente virtual TELIA usando Microsoft Copilot Studio ..	111
4.4.4.	Desarrollo e implementación caso de uso 1: Usuario de red bloqueado .....	112
4.4.5.	Desarrollo e implementación caso de uso 2: Reseteo de clave del usuario de red .....	114
4.4.6.	Desarrollo e implementación caso de uso 3: Revisar el estado de un ticket generado vía Portal SD .....	115
4.4.7.	Desarrollo e implementación caso de uso 4: Solicitud de soporte para laptop por lentitud o problemas en general.....	116
4.4.8.	Desarrollo e implementación caso de uso 5: Instalación de software adicional	118
4.4.9.	Desarrollo e implementación caso de uso 6: Soporte para apertura sitio web bloqueado.....	119
4.4.10	Desarrollo e implementación caso de uso 7: Otro requerimiento.....	120
4.4.11.	Vista general de la implementación de TELIA .....	122
4.5.	Integración con Sistemas Existentes.....	127

CAPÍTULO V: ANÁLISIS DE RESULTADOS Y PRESENTACIÓN DE LA PROPUESTA.....	130
<b>5.1. Introducción</b> .....	130
<b>5.2. Análisis de resultados</b> .....	130
<b>5.2.1. Desempeño del motor de procesamiento de lenguaje natural utilizado en el asistente virtual TELIA, descripción e interpretación de resultados obtenidos</b> ..	130
<b>5.2.2. Metodología para el desarrollo del asistente virtual TELIA</b> .....	132
<b>5.2.3. Comparativa Pre y Post-Implementación</b> .....	133
<b>5.2.4. Análisis de factibilidad</b> .....	134
<b>5.2.5. Descripción y justificación de la propuesta</b> .....	135
<b>5.2.6. Plan de monitoreo, optimización y mejora continua</b> .....	137
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES .....	139
REFERENCIAS.....	143
ANEXOS .....	150

## ÍNDICE DE TABLAS

<b>Tabla 1.</b> Comparativo características de plataformas para la creación de asistentes virtuales	36
<b>Tabla 2.</b> Comparativo de usos y aplicaciones	36
<b>Tabla 3.</b> Comparativo de parámetros técnicos	37
<b>Tabla 4.</b> Comparativa metodológica entre plataformas	42
<b>Tabla 5.</b> Etapas y acciones involucradas en el procesamiento de consultas motor IA	82
<b>Tabla 6.</b> Fase de Planificación	88
<b>Tabla 7.</b> Fase de Diseño	89
<b>Tabla 8.</b> Fase de Desarrollo	89
<b>Tabla 9.</b> Fase de Pruebas	89
<b>Tabla 10.</b> Fase de Implementación	90
<b>Tabla 11.</b> Fase de Monitoreo y Mejora Continua	90
<b>Tabla 12.</b> Fase de Evaluación Final	90
<b>Tabla 13.</b> Elementos clave implementados en la UI de TELIA	101
<b>Tabla 14.</b> Nodos implementados con su descripción	124
<b>Tabla 15.</b> Pasos para la utilización de la acción "Formular Pregunta"	125
<b>Tabla 16.</b> Comparativa Pre y Post-Implementación	134
<b>Tabla 17.</b> Análisis de Factibilidad	134
<b>Tabla 18.</b> Plan de Monitoreo, Optimización y Mejora Continua	138

## ÍNDICE DE FIGURAS

<b>Figura 1.</b> Reporte evolutivo de tickets Mesa de Servicios Tecnológicos Telefonica Ecuador entre mayo a julio 2024.....	49
<b>Figura 2.</b> Reporte evolutivo de tickets Team Aplicaciones de la Mesa de Servicios Tecnológicos Telefonica Ecuador entre mayo a julio 2024.....	50
<b>Figura 3.</b> Reporte para exportar en .xlsx para análisis Team Aplicaciones.....	50
<b>Figura 4.</b> Análisis mediante tabla dinámica top requerimientos atendidos por Team Aplicaciones.....	50
<b>Figura 5.</b> Figura 2. Reporte evolutivo de tickets Team MicroInformática de la Mesa de Servicios Tecnológicos Telefonica Ecuador entre mayo a julio 2024.....	51
<b>Figura 6.</b> Reporte para exportar en .xlsx para análisis Team MicroInformática .....	51
<b>Figura 7.</b> Análisis mediante tabla dinámica top requerimientos atendidos por Team MicroInformática .....	51
<b>Figura 8.</b> Resumen ejecutivo del análisis top requerimientos atendidos por Mesa de Servicios Tecnológicos de Telefónica Ecuador .....	52
<b>Figura 9.</b> Diagrama estructural Mesa de Servicios Tecnológicos Telefónica Ecuador .....	56
<b>Figura 10.</b> Diagrama de procesos Mesa de Servicios Tecnológicos Telefónica Ecuador .....	58
<b>Figura 11.</b> Interfaz UI Portal SD Telefónica Ecuador .....	59
<b>Figura 12.</b> Distribución de formularios por tipo (requerimiento o problema) del Portal SD Telefónica Ecuador .....	60
<b>Figura 13.</b> Estructura general de un formulario Portal SD .....	61
<b>Figura 14.</b> Interfaz UI tickets generados en Remedy On Demand para gestión del equipo Mesa de Servicios Tecnológicos.....	61
<b>Figura 15.</b> Diagrama de árbol de plataforma IVR 2730 de Telefonica Ecuador .....	64
<b>Figura 16.</b> Diagrama de Componentes Microsoft Copilot Studio .....	77
<b>Figura 17.</b> Diagrama de Interacción Microsoft Copilot Studio .....	79
<b>Figura 18.</b> Diagrama de Procesos Microsoft Copilot Studio .....	80
<b>Figura 19.</b> Ecosistema y relación entre los componentes de Microsoft Copilot Studio .....	81
<b>Figura 20.</b> Sistemas de Back-end.....	85
<b>Figura 21.</b> Flujo de trabajo Microsoft Copilot Studio .....	87
<b>Figura 22.</b> Método SCRUM aplicado en el proyecto de implementación de TELIA .....	88
<b>Figura 23.</b> Listado de temas personalizados en Microsoft Copilot Studio .....	91
<b>Figura 24.</b> Modelado de datos del tema “Saludo” .....	92
<b>Figura 25.</b> Modelado de datos del tema “Agradecimiento” .....	93
<b>Figura 26.</b> Modelado de datos del tema “Despedida” .....	93

<b>Figura 27.</b> Modelado de datos del tema “Volver a empezar” .....	94
<b>Figura 28.</b> Listado de temas de sistema en Microsoft Copilot Studio .....	95
<b>Figura 29.</b> Modelado de datos del tema “Iniciar sesión” .....	95
<b>Figura 30.</b> Modelado de datos del tema “Inicio de la conversación” .....	96
<b>Figura 31.</b> Modelado de datos del tema “Al producirse un error” .....	96
<b>Figura 32.</b> Modelado de datos del tema “Alternativa” .....	97
<b>Figura 33.</b> Modelado de datos del tema “Conversational boosting” .....	98
<b>Figura 34.</b> Modelado de datos del tema “Remitir a un superior” .....	98
<b>Figura 35.</b> Modelado de datos del tema “Varios temas relacionados” .....	99
<b>Figura 36.</b> Modelado de datos del tema “Reestablecer conversación” .....	99
<b>Figura 37.</b> Interfaz del asistente virtual TELIA una vez creado .....	101
<b>Figura 38.</b> Representación del ambiente en preproducción de la interfaz UI de TELIA diseñado, desarrollado y disponibilizado .....	102
<b>Figura 39.</b> Mensaje de bienvenida de TELIA .....	103
<b>Figura 40.</b> Repositorio de copilotos personalizados en Microsoft Copilot Studio .....	104
<b>Figura 41.</b> Primer vistazo de Microsoft Copilot Studio y Microsoft Power Virtual Agents	106
<b>Figura 42.</b> Interfaz de bienvenida previo a la creación de un copiloto personalizado .....	106
<b>Figura 43.</b> Ecosistema de herramientas para desarrollo .....	107
<b>Figura 44.</b> Trabajo con entornos en Microsoft Copilot Studio .....	108
<b>Figura 45.</b> Características personalizables de un copiloto bajo demanda .....	108
<b>Figura 46.</b> Datos informativos durante la creación de un copiloto .....	109
<b>Figura 47.</b> Datos informativos completados de TELIA .....	109
<b>Figura 48.</b> Configuraciones adicionales de TELIA .....	110
<b>Figura 49.</b> Otras configuraciones del nuevo asistente virtual TELIA .....	111
<b>Figura 50.</b> Casos de uso identificados en el análisis preliminar para la implementación del asistente virtual TELIA .....	112
<b>Figura 51.</b> Desarrollo e implementación caso de uso 1: Usuario de red bloqueado .....	114
<b>Figura 52.</b> Desarrollo e implementación caso de uso 2: Reseteo de clave del usuario de red .....	115
<b>Figura 53.</b> Desarrollo e implementación caso de uso 3: Revisar el estado de un ticket generado vía Portal SD .....	116
<b>Figura 54.</b> Desarrollo e implementación caso de uso 4: Solicitud de soporte para laptop por lentitud o problemas en general .....	117
<b>Figura 55.</b> Desarrollo e implementación caso de uso 5: Instalación de software adicional .	119
<b>Figura 56.</b> Desarrollo e implementación caso de uso 6: Soporte para apertura sitio web bloqueado .....	120
<b>Figura 57.</b> Desarrollo e implementación caso de uso 7: Otro requerimiento .....	121

<b>Figura 58.</b> Desarrollo e implementación caso de uso 7: Otro requerimiento vista adicional .....	122
<b>Figura 59.</b> Vista general de la implementación de TELIA .....	123
<b>Figura 60.</b> Vista general de la implementación de TELIA vista adicional .....	123
<b>Figura 61.</b> Vista general de la implementación de TELIA vista lateral .....	126
<b>Figura 62.</b> Interfaz del bot de prueba .....	126
<b>Figura 63.</b> Interfaz de TELIA lista para ser incorporada en Microsoft Teams para que sea de visualización del usuario final .....	128
<b>Figura 64.</b> Interfaz de usuario final de TELIA desde Microsoft Teams en producción .....	128
<b>Figura 65.</b> Ejemplo de una interacción .....	129
<b>Figura 66.</b> Continuación de ejemplo de una interacción .....	129
<b>Figura 67.</b> Metodología para el desarrollo del asistente virtual TELIA .....	132

PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL ECUADOR  
FACULTAD DE INGENIERÍA  
MAESTRIA EN TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN MENCIÓN GESTIÓN  
Y ADMINISTRACIÓN DE TI

**INTEGRACIÓN DE INTELIGENCIA ARTIFICIAL A LA MESA DE SERVICIOS  
DE TELEFÓNICA ECUADOR (OTECEL S.A.)**

Autor: Daniel Alejandro Aguas Durán

Director -Tutor: Mgr. José Rafael Almeida Galárraga

Fecha: Agosto 2024

**RESUMEN**

El presente trabajo de titulación tiene como objetivo la integración de la Inteligencia Artificial en la Mesa de Servicios Tecnológicos de Telefónica Ecuador (Otecel S.A.), mediante la implementación de un asistente virtual, también conocido como chatbot. Este asistente permitirá eficientizar y optimizar varios de los principales casos de uso que actualmente el equipo de soporte atiende, tales como requerimientos o solicitudes de resolución de problemas. En la actualidad, se utilizan plataformas que no han evolucionado y que cuentan con varios años de existencia sin actualizaciones. La intención de implementar la IA en estos procesos de soporte es incentivar la modernización y transformar digitalmente algunas de las tareas operativas diarias, así como crear una plataforma robusta y versátil que podrá adaptarse a la demanda y necesidades de la organización. De esta manera, se optimizarán los recursos tecnológicos, humanos y financieros. El desarrollo del asistente virtual denominado “TELIA” (unificación de las iniciales de las palabras Telefónica e Inteligencia Artificial) se llevó a cabo mediante Microsoft Copilot Studio, utilizando una licencia propiedad de la organización e integrándose en su herramienta de comunicación principal, Microsoft Teams, en un entorno productivo.

**Palabras clave:** Inteligencia Artificial, Asistente Virtual, Optimización, Transformación Digital, Microsoft Copilot Studio, Microsoft Teams.

PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL ECUADOR  
FACULTAD DE INGENIERÍA  
MAESTRIA EN TECNOLIGÍAS DE LA INFORMACIÓN MENCIÓN GESTIÓN  
Y ADMINISTRACIÓN DE TI

**INTEGRATION OF ARTIFICIAL INTELLIGENCE INTO THE SERVICE DESK OF  
TELEFÓNICA ECUADOR (OTECEL S.A.)**

Autor: Daniel Alejandro Aguas Durán

Director -Tutor: Mgtr. José Rafael Almeida Galárraga

Fecha: Agosto 2024

**ABSTRACT**

The purpose of this work is to integrate Artificial Intelligence into the Technology Service Desk of Telefónica Ecuador (Otecel S.A.) through the implementation of a virtual assistant, also known as a chatbot. This assistant will enhance and optimize several of the main use cases that the support team currently addresses, such as requests or problem resolution. Currently, platforms are used that have not evolved and have been in existence for several years without updates. The intention of implementing AI in these support processes is to drive modernization and digitally transform some of the daily operational tasks, as well as to create a robust and versatile platform that can adapt to the organization's demand and needs. In this way, technological, human, and financial resources will be optimized. The development of the virtual assistant named “TELIA” (a combination of the initials of Telefónica and Artificial Intelligence) was carried out using Microsoft Copilot Studio, utilizing a license owned by the organization and integrating into its primary communication tool, Microsoft Teams, in a production environment.

**Keywords:** Artificial Intelligence, Virtual Assistant, Optimization, Digital Transformation, Microsoft Copilot Studio, Microsoft Teams.

## INTRODUCCIÓN

En la vertiginosa era tecnológica que vivimos, caracterizada por la rápida evolución hacia lo digital y la creciente demanda de servicios instantáneos y personalizados, las empresas de telecomunicaciones como Telefónica se enfrentan al desafío de ofrecer una atención al cliente excepcional y eficiente. En este contexto, la implementación de un asistente virtual de Inteligencia Artificial (IA) en la mesa de servicios surge como una oportunidad innovadora para transformar la experiencia del cliente y optimizar las operaciones de la empresa.

Un asistente virtual de IA, también conocido como chatbot, es un programa de software que simula una conversación con usuarios humanos a través de interfaces de texto o voz. Estos sistemas, impulsados por técnicas de procesamiento del lenguaje natural y aprendizaje automático, tienen la capacidad de comprender las consultas de los clientes, responder a sus preguntas, resolver problemas técnicos y brindar soporte de manera autónoma.

La integración de un asistente virtual de IA en la Mesa de Servicios tecnológicos de Telefónica presenta diversos beneficios potenciales. En primer lugar, puede mejorar significativamente la eficiencia del servicio al cliente al automatizar tareas repetitivas y proporcionar soporte las 24 horas del día, los 7 días de la semana. Esto liberaría a los agentes humanos para enfocarse en asuntos más complejos y que requieren mayor atención personal.

Un asistente virtual de IA puede ofrecer una experiencia de cliente más personalizada al adaptar sus interacciones a las necesidades y preferencias individuales de cada usuario. A través del análisis de datos históricos y las interacciones en curso, el chatbot puede aprender a identificar patrones de comportamiento y brindar recomendaciones o soluciones personalizadas.

La implementación de un asistente virtual de IA puede generar importantes ahorros de costos para la empresa. Al reducir la necesidad de personal humano en la mesa de servicios, se minimizan los gastos asociados a salarios, capacitación y espacio físico. Además, la

automatización de tareas manuales libera recursos que pueden ser utilizados en aspectos estratégicas del negocio.

En el contexto específico de Telefónica, la implementación de un asistente virtual de IA en la mesa de servicios puede aportar beneficios adicionales. La empresa cuenta con una amplia base de clientes y una gran cantidad de datos históricos, lo que proporciona un terreno fértil para el desarrollo y entrenamiento de un chatbot robusto y efectivo. Además, Telefónica tiene una experiencia significativa en la implementación de soluciones tecnológicas innovadoras, lo que le permite liderar el camino en la adopción de esta tecnología en la industria de las telecomunicaciones.

La integración de un asistente virtual de IA en la mesa de servicios de Telefónica representa una oportunidad estratégica para mejorar la experiencia del cliente, optimizar las operaciones y fortalecer la competitividad de la empresa en un mercado en constante evolución. La implementación exitosa de esta tecnología puede marcar un precedente innovador en la industria y establecer a Telefónica como líder en la adopción de soluciones de IA para la atención al cliente.

## **CAPÍTULO I: PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA**

### **1.1. Formulación del problema**

La Mesa de Servicios Tecnológicos de Telefónica Ecuador se enfrenta a desafíos significativos en cuanto a la eficiencia y calidad de atención al cliente. La creciente demanda de servicios y la diversidad de consultas por parte de los clientes han generado una presión constante sobre el personal de atención al cliente. A pesar de los esfuerzos actuales, existe una necesidad apremiante de mejorar la capacidad de respuesta y la personalización en las interacciones con los clientes.

En este contexto, la falta de una solución integral basada en inteligencia artificial se presenta como un obstáculo para optimizar los procesos de la mesa de servicios. La incapacidad de comprender de manera efectiva las consultas en lenguaje natural, la ausencia de sistemas de recomendación personalizados y la limitada capacidad para evaluar y mejorar la eficiencia operativa son aspectos críticos que afectan directamente la experiencia del cliente.

Por lo tanto, el presente proyecto de tesis tiene como objetivo abordar estos desafíos mediante la implementación de una solución integral de inteligencia artificial en la mesa de servicios de Telefónica Ecuador. Se busca superar las limitaciones actuales, mejorando la capacidad de comprensión, personalizando las respuestas a través de sistemas de recomendación y evaluando continuamente la eficiencia operativa para ofrecer una atención al cliente más eficiente y de mayor calidad.

La resolución de este problema no solo impactará positivamente en la satisfacción del cliente, sino que también optimizará los recursos humanos y tecnológicos, posicionando a Telefónica Ecuador a la vanguardia en la prestación de servicios de atención al cliente en el sector de las telecomunicaciones.

## **1.2. Objetivos de la Investigación**

### **Objetivo General**

- Implementar una solución de inteligencia artificial para la mesa de servicios de Telefonica Ecuador con el fin de mejorar la eficiencia y la calidad de atención al cliente.

### **Objetivos Específicos**

- Investigar y desarrollar un sistema de recomendación basado en inteligencia artificial que sugiera soluciones o servicios personalizados a los clientes, considerando su historial y patrones de comportamiento.
- Integrar el sistema de recomendación en la mesa de servicios para proporcionar respuestas más relevantes y adaptadas a las necesidades individuales de los clientes.
- Realizar como primera fase un análisis de la eficiencia operativa actual de la mesa de servicios, identificando áreas de mejora y oportunidades para la implementación de inteligencia artificial y como segunda fase implementar métricas de rendimiento y realizar evaluaciones periódicas para medir el impacto de la solución de inteligencia artificial en términos de eficiencia y calidad de atención al cliente.

## **1.3. Justificación de la Investigación**

La integración de Inteligencia Artificial (IA) en una mesa de servicios de una Telco (empresa de telecomunicaciones), como lo es Telefonica Ecuador, es completamente viable y, de hecho, puede aportar numerosos beneficios. La aplicación de la IA en este contexto puede mejorar la eficiencia operativa, la experiencia del cliente y la toma de decisiones.

A continuación, se justifica algunas formas en que la IA puede ser integrada en una mesa de servicios de una Telco, como lo es Telefonica Ecuador:

- Automatización de tareas repetitivas: La IA puede ser utilizada para automatizar tareas

rutinarias y repetitivas en el servicio al cliente, como la gestión de tickets, la clasificación de problemas, y la asignación de recursos. Esto libera a los agentes humanos para abordar problemas más complejos y mejorar la productividad.

- **Chatbots y asistentes virtuales:** La implementación de chatbots y asistentes virtuales impulsados por IA puede proporcionar respuestas inmediatas a preguntas frecuentes, ayudar en la resolución de problemas simples y guiar a los usuarios a través de procesos comunes. Esto mejora la eficiencia y reduce los tiempos de espera para los clientes.
- **Análisis predictivo y preventivo:** La IA puede analizar grandes cantidades de datos para identificar patrones y tendencias. Esto permite a la mesa de servicios prever problemas antes de que ocurran y tomar medidas preventivas. Además, puede predecir patrones de comportamiento del cliente, lo que ayuda a personalizar las interacciones y mejorar la satisfacción del cliente.
- **Optimización de la red:** La IA puede ser utilizada para optimizar el rendimiento de la red, anticipar posibles fallas y realizar ajustes dinámicos para garantizar un servicio óptimo. Esto ayuda a reducir el tiempo de inactividad y mejorar la calidad del servicio.
- **Análisis de sentimiento:** Utilizando técnicas de procesamiento de lenguaje natural, la IA puede analizar el sentimiento de los clientes en interacciones escritas, como correos electrónicos y chats. Esto permite a la mesa de servicios entender las preocupaciones y expectativas de los clientes para abordarlas de manera proactiva.
- **Personalización del servicio:** La IA puede ayudar a personalizar la experiencia del cliente al analizar el historial de interacciones y preferencias. Esto permite ofrecer recomendaciones personalizadas y adaptar las respuestas y soluciones a las necesidades específicas de cada cliente.
- **Aprendizaje automático para la toma de decisiones:** Implementar algoritmos de aprendizaje automático puede ayudar a la mesa de servicios a tomar decisiones más

informadas y rápidas, especialmente en situaciones complejas donde hay múltiples variables a considerar.

El enfoque para justificar el tema propuesto va desde lo operativo hasta lo estratégico y gerencial. Por tal virtud, a continuación se propone las principales ideas que lo avalan:

**Enfoque operativo:**

- Reducción de costos: Un asistente virtual de IA puede automatizar tareas repetitivas que actualmente son realizadas por agentes humanos, como responder preguntas frecuentes, resetear contraseñas y solucionar problemas técnicos simples. Esto libera a los agentes para que se enfoquen en asuntos más complejos y que requieren mayor atención personal, lo que puede generar ahorros significativos en costos de personal.
- Mejora en la eficiencia: La automatización de tareas repetitivas por parte del asistente virtual de IA puede agilizar significativamente los procesos de atención al cliente, reduciendo los tiempos de espera y resolución de incidencias. Esto se traduce en una mayor satisfacción del cliente y una mejor experiencia general.
- Escalabilidad: Un asistente virtual de IA puede atender a múltiples clientes simultáneamente, sin importar la hora o el día de la semana. Esto permite a Telefónica brindar un servicio de atención al cliente 24/7 sin necesidad de aumentar el personal humano, lo que resulta particularmente útil en caso de picos de demanda o para atender a clientes en diferentes zonas horarias.
- Mejora en la calidad del servicio: El asistente virtual de IA puede acceder y procesar información de manera más rápida y precisa que los agentes humanos, lo que le permite brindar respuestas más consistentes y precisas a las consultas de los clientes. Además, el chatbot puede aprender de las interacciones con los clientes y mejorar su desempeño con el tiempo, lo que garantiza una atención al cliente cada vez más eficiente y personalizada.

### **Enfoque estratégico gerencial:**

- **Mejora en la experiencia del cliente:** La implementación de un asistente virtual de IA demuestra el compromiso de Telefónica con la innovación y la mejora continua de la experiencia del cliente. Al ofrecer un servicio más rápido, eficiente y personalizado, la empresa puede aumentar la satisfacción del cliente, fidelizarlo y mejorar su imagen de marca.
- **Ventaja competitiva:** La adopción temprana de tecnologías innovadoras como la IA puede dar a Telefónica una ventaja competitiva significativa en el mercado. Al diferenciarse de sus competidores por ofrecer un servicio de atención al cliente superior, la empresa puede atraer nuevos clientes y aumentar su cuota de mercado.
- **Oportunidades de negocio:** Un asistente virtual de IA puede recopilar datos valiosos sobre las interacciones con los clientes, como sus preferencias, necesidades y problemas comunes. Esta información puede ser utilizada para mejorar los productos y servicios de Telefónica, desarrollar nuevas ofertas personalizadas y tomar decisiones estratégicas más informadas.
- **Preparación para el futuro:** La inteligencia artificial es una tecnología en rápido desarrollo que está transformando diversas industrias. Al implementar un asistente virtual de IA, Telefónica se posiciona como una empresa vanguardista y preparada para adaptarse a los cambios del futuro y seguir siendo competitiva en un entorno cada vez más digitalizado.

La implementación de un asistente virtual de IA en la mesa de servicios de Telefónica no solo presenta importantes beneficios operativos, sino que también se alinea con una estrategia gerencial sólida que busca mejorar la experiencia del cliente, obtener una ventaja competitiva, crear nuevas oportunidades de negocio y preparar a la empresa para el futuro.

## CAPÍTULO II: FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA

### 2.1. Antecedentes de la investigación

En esta sección se describe los estudios referenciales y antecedentes mediante literatura específica para dar respuesta a la pregunta principal y sub-preguntas de investigación del proyecto planteado:

a.- Pregunta principal de investigación:

¿Es viable la implementación de una solución de inteligencia artificial para la mesa de servicios de Telefonica Ecuador con el fin de mejorar la eficiencia y la calidad de atención al cliente?

En este libro, los autores Brynjolfsson y McAfee proporcionan una visión general de cómo las tecnologías avanzadas, incluida la inteligencia artificial, están transformando el trabajo y la eficiencia en la sociedad. Por otro, el autor Aronson en su obra *Human-Computer Interaction: An Empirical Research Perspective* ofrece una perspectiva sobre cómo la implementación de la inteligencia artificial puede mejorar la eficiencia y la productividad en la Mesa de Servicios.

b.- Sub-pregunta 1 de investigación:

¿La investigación y desarrollo de un sistema de recomendación basado en inteligencia artificial podrá sugerir soluciones o servicios personalizados a los clientes, considerando su historial y patrones de comportamiento?

En estos libros, sus autores Sommerville y Pressman abordan principios y prácticas de ingeniería de software. Son útiles para comprender cómo realizar el levantamiento de requisitos, diseñar sistemas y gestionar el desarrollo de software, aspectos fundamentales para la implementación de soluciones basadas en inteligencia artificial.

c.- Sub-pregunta 2 de investigación:

¿Cómo se podrá integrar el sistema de recomendación en la mesa de servicios para

proporcionar respuestas más relevantes y adaptadas a las necesidades individuales de los clientes?

En estos libros sus autores Han y Kamber proporcionan conocimientos clave sobre minería de datos y técnicas de aprendizaje automático. Por otro lado, en su obra *Data Mining: Practical Machine Learning Tools and Techniques*, los autores Witten, Frank y Hall mencionan estrategias cruciales para entender cómo aprovechar los datos de la Mesa de Servicios para obtener información valiosa y cómo implementar recomendaciones personalizadas.

d.- Sub-pregunta 3 de investigación:

¿Se puede realizar un análisis de la eficiencia operativa actual de la mesa de servicios, identificando áreas de mejora y oportunidades para la implementación de inteligencia artificial como primera fase y a continuación implementar métricas de rendimiento y realizar evaluaciones periódicas para medir el impacto de la solución de inteligencia artificial en términos de eficiencia y calidad de atención al cliente?

En su libro sus autores Russell y Norvig proporcionan criterios que son esenciales para comprender los fundamentos de la inteligencia artificial. Por otro lado, Schalkoff en su obra *Artificial Intelligence: An Engineering Approach* proporciona conocimientos sobre algoritmos, técnicas y enfoques que son vitales para la implementación exitosa de soluciones de inteligencia artificial en la Mesa de Servicios.

### **2.1.1 Marco conceptual**

Implementar una solución de inteligencia artificial en la Mesa de Servicios de Telefonica Ecuador es un proyecto interesante y valioso. En esta sección se comparte algunas teorías y conceptos que giran en torno a la inteligencia artificial y a la gestión de servicios, los cuales serán relevantes a lo largo de su desarrollo:

- Teoría de Sistemas: La teoría de sistemas puede ayudarte a comprender cómo interactúan los diferentes componentes en tu sistema de inteligencia artificial y cómo

afectan la eficiencia y la calidad del servicio en la Mesa de Servicios.

- Teoría de la Información: La teoría de la información puede ser útil para analizar la cantidad de información que se maneja en la Mesa de Servicios y cómo la inteligencia artificial puede procesarla y utilizarla de manera efectiva.
- Teoría de la Decisión: Al implementar inteligencia artificial, las decisiones automatizadas serán cruciales. La teoría de la decisión te proporcionará un marco para entender cómo se toman las decisiones y cómo mejorar ese proceso.
- Teoría de la Inteligencia Artificial: Es esencial comprender los fundamentos de la inteligencia artificial, incluidos algoritmos de aprendizaje automático, procesamiento del lenguaje natural, y técnicas de visión por computadora, según sea necesario para tu proyecto.
- Teoría de la Experiencia del Usuario (UX): Mejorar la calidad de atención al cliente implica una buena experiencia del usuario. La teoría de UX te ayudará a diseñar interfaces y sistemas que sean fáciles de usar y que satisfagan las necesidades de los usuarios.
- Teoría de Colas: Dada la naturaleza de la Mesa de Servicios, la teoría de colas puede ser útil para comprender y mejorar el tiempo de espera y la eficiencia en la atención al cliente.
- Teoría de Aprendizaje Organizacional: Implementar inteligencia artificial implica un cambio en la forma en que la organización opera. La teoría de aprendizaje organizacional te ayudará a entender y gestionar este cambio.
- Teoría de la Ética en la Inteligencia Artificial: Dada la sensibilidad de la información y las decisiones automatizadas, es crucial abordar cuestiones éticas. La teoría de ética en la inteligencia artificial te proporcionará pautas para el diseño ético de tu sistema.

## **2.2. Bases Teóricas.**

La industria de las telecomunicaciones se encuentra en constante evolución, impulsada por la rápida innovación tecnológica y las demandas cambiantes de los clientes. En este contexto, las empresas como Telefónica buscan constantemente nuevas formas de mejorar la experiencia del cliente, optimizar sus operaciones y obtener una ventaja competitiva. La implementación de un asistente virtual de Inteligencia Artificial (IA) en la mesa de servicios surge como una oportunidad innovadora para abordar estos desafíos (Wilkins, 2020).

Este trabajo de titulación tiene como objetivo analizar las bases teóricas que sustentan la implementación de un asistente virtual de IA en la mesa de servicios de Telefónica. Se abordarán conceptos clave como la Inteligencia Artificial, el procesamiento del lenguaje natural, el aprendizaje automático y la experiencia del cliente, y se analizará cómo estas tecnologías pueden ser utilizadas para mejorar la atención al cliente y optimizar las operaciones de la empresa.

La implementación de asistentes virtuales basados en inteligencia artificial en mesas de servicios se ha convertido en una tendencia creciente en el ámbito de las Tecnologías de la Información (TI). Este capítulo explora las teorías y conceptos fundamentales que sustentan esta innovación tecnológica, abarcando aspectos como la inteligencia artificial, el aprendizaje automático, los asistentes virtuales y su impacto en la gestión y administración de TI (Rodríguez, 2023).

### **2.2.1 Inteligencia Artificial (IA)**

La Inteligencia Artificial (IA) es un campo de la informática que se enfoca en desarrollar sistemas inteligentes capaces de razonar, aprender y operar de manera independiente. Se basa en una amplia gama de técnicas, incluyendo el procesamiento del lenguaje natural, el aprendizaje automático, la visión artificial y la robótica.

En el contexto de la atención al cliente, la IA puede ser utilizada para desarrollar

asistentes virtuales que puedan interactuar con los clientes de forma natural y humana, respondiendo a sus preguntas, resolviendo sus problemas y brindándoles soporte. Los asistentes virtuales de IA pueden ser implementados en diversos canales de comunicación, como chatbots, aplicaciones móviles y asistentes de voz (Russell & Norvig, 2016):

- **Definición y Evolución de la IA:** La inteligencia artificial ha evolucionado desde sus inicios en los años 50 con la creación de algoritmos básicos hasta la actualidad, donde se utilizan técnicas avanzadas como redes neuronales profundas y aprendizaje profundo.
- **Áreas de Aplicación de la IA:** Se aplica en diversos campos como la medicina, la industria, la educación y, por supuesto, en la gestión y administración de TI. Los asistentes virtuales son una de las aplicaciones más visibles de la IA en el sector de TI.

### **2.2.2 Procesamiento del Lenguaje Natural (PLN)**

El procesamiento del lenguaje natural (PLN) es un campo especializado de la informática enfocado en la interacción entre sistemas computacionales y el lenguaje humano. Utiliza diversas técnicas para comprender el significado del lenguaje, incluyendo el análisis sintáctico, semántico y pragmático. En el contexto de los asistentes virtuales de IA, el PLN es esencial para permitir que el chatbot comprenda las consultas de los clientes, interprete sus intenciones y genere respuestas adecuadas. El PLN también se utiliza para mejorar la experiencia del cliente al permitir que el chatbot interactúe con los clientes de forma natural y fluida (Banda Gamboa, 2014).

Los sistemas de NLP permiten a las máquinas entender, interpretar y generar lenguaje humano de manera que sea valiosa. Esto es especialmente relevante para los asistentes virtuales, que utilizan NLP para interpretar las consultas de los usuarios y proporcionar respuestas adecuadas. Por ejemplo, un asistente virtual en una TELCO puede ayudar a los clientes a resolver problemas técnicos o gestionar sus cuentas mediante comandos de voz o

texto (Jurafsky & Martin, 2019).

### **2.2.3 Aprendizaje Automático (AA) o Machine Learning**

El aprendizaje automático (AA) es una rama de la informática que permite a las computadoras aprender a partir de datos sin necesidad de ser programadas explícitamente. El AA utiliza diversos algoritmos para identificar patrones en los datos y hacer predicciones o tomar decisiones. En el contexto de los asistentes virtuales de IA, el AA se utiliza para mejorar el rendimiento del chatbot con el tiempo. A medida que el chatbot interactúa con más clientes, puede aprender de sus interacciones y mejorar su capacidad para comprender las consultas de los clientes, responder a sus preguntas y resolver sus problemas (Alpaydin, 2016).

El aprendizaje automático se divide en varias categorías, siendo las más comunes el aprendizaje supervisado y el no supervisado. El aprendizaje supervisado utiliza datos etiquetados para entrenar modelos que pueden hacer predicciones o clasificaciones basadas en nuevos datos. Por ejemplo, un modelo puede ser entrenado con datos de clientes para predecir la probabilidad de que un cliente cancele su servicio. En contraste, el aprendizaje no supervisado trabaja con datos no etiquetados, buscando patrones y agrupaciones sin intervención humana, lo que es útil para la segmentación de clientes y el análisis de comportamiento (Bishop, 2006).

### **2.2.4 Experiencia del cliente con asistentes virtuales**

La experiencia del cliente (CX) se refiere a la percepción que los clientes tienen de una empresa a lo largo de todo su viaje de compra. La CX abarca todas las interacciones que los clientes tienen con la empresa, desde el momento en que se enteran de sus productos o servicios hasta el momento en que los utilizan y después de la compra. La CX es un factor clave para el éxito de las empresas, ya que puede influir en la satisfacción del cliente, la lealtad y la propensión a recomendar la empresa a otros. Las empresas que brindan una buena CX pueden obtener una ventaja competitiva significativa y aumentar sus ingresos y rentabilidad (Wilkins,

2020).

### **2.2.5 Impacto de la IA en la atención al cliente**

La IA tiene el potencial de transformar la atención al cliente de diversas maneras:

- **Mejora de la eficiencia:** Los asistentes virtuales de IA pueden automatizar tareas repetitivas, como responder preguntas frecuentes, resetear contraseñas y solucionar problemas técnicos simples, lo que libera a los agentes humanos para que se enfoquen en asuntos más complejos y que requieren mayor atención personal.
- **Personalización:** Los asistentes virtuales de IA pueden utilizar el análisis de datos para personalizar las interacciones con los clientes, ofreciendo recomendaciones y soluciones más relevantes.
- **Disponibilidad 24/7:** Los asistentes virtuales de IA pueden brindar soporte al cliente las 24 horas del día, los 7 días de la semana, lo que es especialmente beneficioso para clientes en diferentes zonas horarias.
- **Mejora de la satisfacción del cliente:** La automatización de tareas, la personalización y la disponibilidad pueden contribuir a una mejor experiencia del cliente y una mayor satisfacción.

### **2.2.6 Casos de éxito de asistentes virtuales globales y en el sector de las telecomunicaciones**

Existen numerosos ejemplos de empresas que han implementado con éxito asistentes virtuales de IA en sus mesas de servicios (Lemaire, 2021):

- **IBM Watson Assistant:** IBM Watson Assistant es un chatbot utilizado por diversas empresas, como Bank of America, Vodafone y Macy's, para brindar soporte al cliente en una variedad de tareas, como responder preguntas sobre productos y servicios, resolver problemas técnicos y procesar pedidos.
- **Amazon Alexa:** Amazon Alexa es un asistente de voz que se utiliza en los dispositivos Amazon Echo para brindar información, reproducir música, controlar dispositivos

inteligentes del hogar y realizar compras. Alexa también se utiliza por empresas como Capital One y Starbucks para brindar soporte al cliente.

- Microsoft Cortana: Microsoft Cortana es un asistente virtual que se utiliza en los sistemas operativos Windows y Windows Phone para brindar información, realizar tareas y controlar dispositivos inteligentes del hogar. Cortana también se utiliza por empresas como AT&T y Sprint para brindar soporte al cliente.

Los criterios más importantes para dichas implementaciones son el aprendizaje automático y el procesamiento de lenguaje natural, personalizando y eficientizando el servicio.

Las características con su respectiva descripción son (Goodfellow & Courville, 2016):

- Resolución de Problemas: Utilizando algoritmos de machine learning, los asistentes pueden identificar patrones en las consultas de los clientes, permitiendo una resolución más rápida y precisa de problemas comunes.
- Interacción Natural: Gracias al NLP, los asistentes virtuales pueden entender y procesar el lenguaje natural de los usuarios, facilitando una comunicación más fluida y efectiva. Esto incluye la interpretación de preguntas complejas y la generación de respuestas coherentes y útiles.
- Personalización del Servicio: A través del aprendizaje automático, los asistentes pueden aprender de las interacciones pasadas con los clientes, permitiendo una experiencia más personalizada. Por ejemplo, pueden recordar preferencias de los usuarios y ofrecer recomendaciones basadas en su historial de interacciones.
- Análisis Predictivo: Los modelos de machine learning pueden predecir comportamientos futuros de los clientes, como la probabilidad de cancelación de servicios, lo que permite a las TELCOs implementar estrategias proactivas para retener a sus clientes.

### **2.2.7 Desafíos y consideraciones respecto a los asistentes virtuales**

A pesar de los beneficios potenciales, la implementación de un asistente virtual de IA en la mesa de servicios también presenta algunos desafíos y consideraciones (O'Neil, 2016):

- **Costo:** El desarrollo e implementación de un asistente virtual de IA puede ser costoso, especialmente en las primeras etapas.
- **Datos:** Los asistentes virtuales de IA requieren grandes cantidades de datos de entrenamiento para funcionar correctamente. La recopilación y preparación de estos datos puede ser un proceso complejo y costoso.
- **Seguridad y privacidad:** La recopilación y el uso de datos de los clientes plantean problemas de seguridad y privacidad. Es importante implementar medidas de seguridad adecuadas para proteger los datos de los clientes.
- **Aceptación del cliente:** Algunos clientes pueden ser reacios a interactuar con un chatbot en lugar de un agente humano. Es importante comunicar los beneficios del asistente virtual de IA y brindar opciones para que los clientes puedan elegir si desean interactuar con el chatbot o con un agente humano.

### **2.2.8 Impacto en la gestión y administración de TI**

La integración de asistentes virtuales en la mesa de servicios tiene un impacto significativo en la gestión y administración de TI, transformando la manera en que se brinda soporte y se gestionan las operaciones (Floridi, 2019).

- **Mejora en la gestión del conocimiento:** Los asistentes virtuales pueden ayudar a capturar y gestionar el conocimiento dentro de la organización, proporcionando respuestas consistentes y precisas.
- **Automatización de procesos:** La automatización de tareas repetitivas y rutinarias permite que el personal de TI concentre su atención en actividades que aportan un mayor valor añadido.

- Monitoreo y análisis en tiempo real: Los asistentes virtuales pueden proporcionar análisis y reportes en tiempo real, facilitando la toma de decisiones informadas.

La implementación de asistentes virtuales de IA en la mesa de servicios de Telefónica representa una innovación significativa que puede transformar la gestión y administración de TI. Los beneficios potenciales, como la mejora de la eficiencia, la reducción de costos y la mejora de la satisfacción del cliente, superan los desafíos asociados con la integración y la gestión del cambio.

### **2.2.9 Optimización de recursos tecnológicos en áreas de TI**

La optimización de recursos tecnológicos implica maximizar la eficiencia del hardware y software en una organización. Los asistentes virtuales contribuyen significativamente a este objetivo al automatizar tareas repetitivas y gestionar grandes volúmenes de datos sin la necesidad de intervención humana constante. Por ejemplo, un asistente virtual puede manejar consultas de clientes, procesar solicitudes y generar informes sin requerir una actualización constante, lo que permite que el equipo de TI se enfoque en proyectos más estratégicos y complejos (McAfee & Brynjolfsson, 2021).

Los asistentes virtuales también facilitan la integración de diferentes sistemas y plataformas, lo que mejora la interoperabilidad y reduce los problemas técnicos asociados con el manejo de múltiples herramientas. Esto no solo mejora la eficiencia operativa, sino que también reduce el riesgo de errores y la necesidad de mantenimiento continuo (Susskind & Susskind, 2020).

#### **2.2.9.1. Optimización de recursos humanos**

La optimización de recursos humanos se refiere a la mejora en la productividad y satisfacción del personal. Los asistentes virtuales pueden automatizar tareas administrativas, como la gestión de correos electrónicos, la programación de citas y la respuesta a preguntas frecuentes. Al deshacerse de estas tareas rutinarias, los empleados pueden centrarse en

actividades más estratégicas y valiosas.

La implementación de asistentes virtuales también puede mejorar la moral del personal al reducir el estrés asociado con la sobrecarga de trabajo. Los empleados pueden centrarse en resolver problemas complejos y ofrecer un servicio más personalizado, mientras que los asistentes virtuales manejan tareas repetitivas y de bajo valor agregado. Esto no solo mejora la eficiencia, sino que también puede reducir la rotación de personal y los costos asociados con la contratación y capacitación (Choudhury & Larson, 2020).

### ***2.2.9.2 Optimización de recursos financieros***

La optimización de recursos financieros busca reducir costos operativos y maximizar el retorno de la inversión (ROI). Los asistentes virtuales contribuyen a la reducción de costos al minimizar la necesidad de personal adicional para manejar tareas repetitivas. Además, pueden operar 24/7 sin necesidad de tiempo libre o compensación adicional, lo que resulta en una disminución de los costos operativos. La inversión inicial en tecnología de asistentes virtuales puede ser considerable, sin embargo, los beneficios a largo plazo generalmente compensan ampliamente los costos. La capacidad de gestionar grandes volúmenes de consultas y tareas sin un aumento proporcional en el personal permite a las organizaciones lograr economías de escala. Esto, a su vez, puede resultar en una reducción general de costos y una mejora en la rentabilidad (Daugherty & Wilson, 2020).

### ***2.2.9.3 Teorías sobre eficiencia operativa y reducción de costos***

A continuación, se describe dos de las teorías más importantes con sus detalles respectivamente bajo el criterio del autor (Huang & Rust 2021).

- Teoría de la eficiencia operativa: Según esta teoría, las organizaciones deben maximizar el valor de los recursos disponibles mediante la mejora continua de procesos y la implementación de tecnologías que optimicen las operaciones. Los asistentes virtuales son una manifestación práctica de esta teoría, ya que permiten a las empresas mejorar

la eficiencia operativa mediante la automatización de tareas y la integración de sistemas.

- Teoría de la reducción de costos: Esta teoría sostiene que la optimización de procesos y la adopción de tecnologías innovadoras pueden llevar a una disminución de los costos operativos. La implementación de asistentes virtuales permite a las organizaciones reducir costos al automatizar procesos y minimizar la necesidad de personal adicional, lo que se alinea con esta teoría.

## **2.2.10 Transformación digital corporativa**

### ***2.2.10.1 Concepto de transformación digital***

La transformación digital se define como la integración de tecnología digital en todas las áreas de un negocio, lo que resulta en cambios fundamentales en cómo opera y entrega valor a sus clientes. Este proceso incluye la reingeniería de procesos, la mejora de la experiencia del cliente y la creación de nuevos modelos de negocio. Según Westerman, Bonnet y McAfee (2014), la transformación digital permite a las organizaciones adaptarse a un entorno empresarial en constante cambio, lo que es esencial para mantener la competitividad.

### ***2.2.10.2 Rol de la inteligencia artificial en la transformación digital***

La inteligencia artificial juega un papel crucial en la transformación digital al permitir que las organizaciones analicen grandes volúmenes de datos y tomen decisiones informadas. La IA puede automatizar tareas repetitivas, mejorar la precisión en la toma de decisiones y ofrecer insights valiosos a partir de datos históricos. Esto no solo reduce el tiempo de respuesta, sino que también libera a los empleados para que se concentren en tareas de mayor valor estratégico (Bessen, 2019).

### ***2.2.10.3 Asistentes virtuales como herramientas de optimización***

Los asistentes virtuales, impulsados por IA, son herramientas que facilitan la interacción entre humanos y máquinas. Estos asistentes pueden gestionar tareas

administrativas, responder consultas de clientes y proporcionar información en tiempo real, lo que optimiza los recursos humanos y tecnológicos de la organización. Por ejemplo, en el ámbito del servicio al cliente, los asistentes virtuales pueden manejar múltiples interacciones simultáneamente, mejorando la eficiencia y reduciendo costos operativos (Davenport, & Ronanki, 2018).

#### ***2.2.10.4 Eficiencia operativa y reducción de costos***

La implementación de asistentes virtuales contribuye significativamente a la eficiencia operativa. Según un estudio de McKinsey, las empresas que adoptan tecnologías de automatización, como los asistentes virtuales, pueden reducir sus costos operativos en un 30% en promedio. Además, al mejorar la velocidad y precisión en la ejecución de tareas, estos asistentes permiten a las organizaciones responder más rápidamente a las necesidades del mercado, lo que es esencial en un entorno empresarial dinámico (Chui & Miremadi, 2016).

#### **2.2.11 Plataformas o herramientas que permiten la creación de asistentes virtuales**

La creación de asistentes virtuales ha transformado significativamente la manera en que interactuamos con la tecnología. Desde los primeros chatbots hasta los sofisticados asistentes impulsados por inteligencia artificial (IA) actuales, las plataformas que permiten su desarrollo han evolucionado rápidamente. En esta sección del presente trabajo de titulación se explora la historia y cronología del desarrollo de estas plataformas, sus parámetros técnicos y características clave, y se presenta comparaciones entre algunas de las más relevantes, como Microsoft Copilot Studio, DialogFlow, e IBM Watson Conversation (Brynjolfsson & McElheran, 2022).

##### ***2.2.11.1 Historia y cronología de las plataformas para asistentes virtuales***

A continuación, se detalla cronológicamente los hitos logrados y su descripción con detalles obtenidos respectivamente (Huang & Rust, 2021).

1. Década de 1960 - Primeros Avances

- ELIZA (1966): Desarrollado por Joseph Weizenbaum en el MIT, ELIZA se destacó como uno de los primeros chatbots. Utilizaba un conjunto simple de reglas para simular una conversación con un psicoterapeuta.
2. Década de 1990 - Expansión Inicial
    - ALICE (1995): Desarrollado por Richard Wallace, ALICE mejoró los chatbots mediante el uso de patrones de respuesta y reglas de conversación más complejas.
  3. Década de 2000 - Avances en IA
    - Watson (2011): IBM Watson demostró la capacidad de IA avanzada al vencer a campeones en el programa *Jeopardy!*, mostrando el potencial de comprensión y procesamiento del lenguaje natural.
  4. Década de 2010 - Popularización
    - Siri (2011): Apple lanzó Siri con el iPhone 4S, marcando un hito en la integración de asistentes virtuales en dispositivos móviles.
    - DialogFlow (2016): Google presentó DialogFlow, una plataforma que facilita la creación de interfaces de conversación y chatbots utilizando NLP.
  5. Década de 2020 - Consolidación y Diversificación
    - Microsoft Copilot Studio (2021): Microsoft lanzó Copilot Studio, proporcionando herramientas avanzadas para la creación de asistentes virtuales personalizados y su integración en el ecosistema Microsoft 365.
    - IBM Watson Assistant (2022): IBM continuó avanzando con Watson Assistant, mejorando sus capacidades de IA y ofreciendo integraciones ampliadas con diversas plataformas y aplicaciones.

### ***2.2.11.2 Parámetros y características de las plataformas***

Las plataformas para la creación de asistentes virtuales se caracterizan por diversos

parámetros y características técnicas, entre los cuales se destacan:

- Procesamiento del Lenguaje Natural (NLP): Permite a los asistentes comprender y generar lenguaje humano.
- Machine Learning: Algoritmos que optimizan la precisión y la relevancia de las respuestas basadas en datos y experiencias previas.
- Integraciones: Capacidad de conectarse con otras aplicaciones y servicios.
- Interfaz de Usuario (UI): Herramientas para diseñar la experiencia conversacional y la interfaz del asistente.
- Soporte Multicanal: Habilidad para interactuar en diversas plataformas y dispositivos.

**Tabla 1.** Comparativo características de plataformas para la creación de asistentes virtuales

Característica	ELIZA	ALICE	IBM Watson	DialogFlow	Microsoft Copilot Studio
Año de Lanzamiento	1966	1995	2011	2016	2021
NLP	Básico	Moderado	Avanzado	Avanzado	Avanzado
Machine Learning	No	No	Sí	Sí	Sí
Integraciones	Limitado	Limitado	Extensas	Extensas	Extensas
Soporte Multicanal	No	No	Sí	Sí	Sí

**Fuente:** (Daugherty & Wilson, 2020), (Davenport & Ronanki, 2021), (Brynjolfsson & McElheran, 2022), (Microsoft, 2021), (IBM, 2022), (Microsoft Learn, 2024).

**Tabla 2.** Comparativo de usos y aplicaciones

Plataforma	Uso Principal	Aplicaciones Comunes	Mercado Objetivo	Personalización
ELIZA	Experimento de Conversación	Investigación, Educación	Académico	Limitada
ALICE	Conversaciones Básicas	Soporte Técnico, Educación	General	Moderada
IBM Watson	Análisis y Respuestas Avanzadas	Atención al Cliente, Salud	Empresas Grandes	Alta

DialogFlow	Interfaces Conversacionales	Chatbots, Asistentes Virtuales	Empresas y Desarrolladores	Alta
Microsoft Copilot Studio	Asistentes Personalizados	Integración con Microsoft 365	Empresas	Alta

**Fuente:** (Daugherty & Wilson, 2020), (Davenport & Ronanki, 2021), (Brynjolfsson & McElheran, 2022), (Microsoft, 2021), (IBM, 2022), (Microsoft Learn, 2024).

**Tabla 3.** Comparativo de parámetros técnicos

Parámetro	ELIZA	ALICE	IBM Watson	DialogFlow	Microsoft Copilot Studio
Modelo de IA	Basado en Reglas	Basado en Reglas	Machine Learning	Machine Learning	Machine Learning
Lenguaje de Desarrollo	LISP	AIML	Java, Python	JavaScript, Python	C#, JavaScript
Escalabilidad	Baja	Moderada	Alta	Alta	Alta
Costo	Bajo	Bajo	Alto	Medio	Alto
Interfaz de Desarrollo	Limitada	Moderada	Avanzada	Avanzada	Avanzada

**Fuente:** (Daugherty & Wilson, 2020), (Davenport & Ronanki, 2021), (Brynjolfsson & McElheran, 2022), (Microsoft, 2021), (IBM, 2022), (Microsoft Learn, 2024).

### 2.2.12 Microsoft Copilot Studio

Microsoft Copilot Studio es una plataforma innovadora que permite a las organizaciones crear y personalizar asistentes virtuales utilizando inteligencia artificial avanzada. Esta herramienta se integra con el ecosistema de Microsoft 365 y Azure, ofreciendo una solución robusta para mejorar la productividad y la eficiencia empresarial. En esta sección se explora la historia, los antecedentes, los actores clave en su desarrollo, su objetivo principal, y los beneficios que aporta a las corporaciones, así como aspectos técnicos y comerciales relevantes. Es importante mencionar que Microsoft Copilot Studio es la herramienta que se utilizará a lo largo de la construcción del ayudante virtual del presente trabajo de titulación (Russell & Norvig, 2020).

Hace referencia también a un avance significativo en la integración de inteligencia artificial en el entorno empresarial. Su capacidad para automatizar tareas, mejorar la

productividad y proporcionar soluciones personalizadas lo convierte en una herramienta valiosa para las corporaciones. A medida que la tecnología de IA continúa evolucionando, es probable que veamos aún más innovaciones y mejoras en plataformas como Copilot Studio, que seguirán transformando la manera en que las empresas operan y se relacionan con sus clientes y empleados (Microsoft, 2024).

#### ***2.2.12.1 Historia y antecedentes***

Microsoft Copilot Studio fue presentado como parte de la estrategia de Microsoft para integrar inteligencia artificial en sus productos y servicios. La plataforma se lanzó oficialmente durante el evento Microsoft Build, donde se destacaron sus capacidades para personalizar y crear asistentes virtuales. La idea de Copilot Studio surge de la necesidad de proporcionar herramientas que permitan a las empresas automatizar tareas y mejorar la interacción con los clientes y empleados mediante IA conversacional que incluso puede ser generativa (Microsoft, 2024).

#### ***2.2.12.2 Desarrollo de la plataforma y actores clave influyentes***

El desarrollo de Microsoft Copilot Studio involucró a varios equipos dentro de Microsoft, incluyendo los equipos de Azure AI, Microsoft 365, y Power Platform. La colaboración entre estos equipos permitió la creación de una plataforma que no solo es poderosa, sino también fácil de usar para desarrolladores y usuarios sin experiencia técnica avanzada. La integración con Azure OpenAI Service y otros servicios de Azure fue crucial para proporcionar capacidades avanzadas de procesamiento de lenguaje natural y generación de contenido (Microsoft Learn, 2024).

#### ***2.2.12.3 Objetivo principal de la plataforma***

El objetivo principal de Microsoft Copilot Studio es facilitar la creación de asistentes virtuales personalizados que puedan integrarse de manera fluida en los flujos de trabajo empresariales. Estos asistentes, o copilotos, están diseñados para automatizar tareas repetitivas,

mejorar la eficiencia operativa y proporcionar respuestas rápidas y precisas a las consultas de los usuarios. La plataforma permite a las empresas diseñar asistentes que se adapten a sus necesidades específicas, ya sea para atención al cliente, soporte interno o cualquier otro escenario (Microsoft Learn, 2024).

#### ***2.2.12.4 Aportes a las corporaciones en diferentes ámbitos de innovación y tecnología***

Microsoft Copilot Studio ofrece varios beneficios a las corporaciones:

- **Automatización de Tareas:** Los copilotos tienen la capacidad de automatizar tareas repetitivas, lo que permite a los empleados dedicar su tiempo a actividades de mayor valor añadido.
- **Mejora de la Productividad:** Al integrar los copilotos con herramientas de Microsoft 365, las empresas pueden mejorar la productividad al proporcionar acceso rápido a información y realizar tareas directamente desde aplicaciones como Outlook y Teams.
- **Personalización:** Las empresas pueden personalizar los copilotos para que se adapten a sus procesos y necesidades específicas, mejorando la eficiencia y la satisfacción del cliente.
- **Escalabilidad:** La plataforma está diseñada para manejar grandes volúmenes de consultas, lo que la hace adecuada para empresas de todos los tamaños.
- **Aspectos Técnicos y Comerciales**

Desde un punto de vista técnico, Microsoft Copilot Studio se basa en tecnologías avanzadas de IA, incluyendo modelos de lenguaje de gran tamaño y capacidades de generación de contenido. La plataforma ofrece una interfaz gráfica intuitiva que facilita la creación de asistentes sin necesidad de escribir código, aunque también permite a los desarrolladores más avanzados personalizar los copilotos mediante código.

Comercialmente, Microsoft Copilot Studio se ofrece como parte de la suite de Microsoft 365 y Azure, lo que permite a las empresas aprovechar sus inversiones existentes en

el ecosistema de Microsoft. La plataforma también se integra con Power Platform, lo que facilita la creación de flujos de trabajo automatizados y la conexión con diversas fuentes de datos (OpenWebinars, 2024).

#### **2.2.12.5 Arquitectura y diseño**

Microsoft Copilot Studio se basa en una arquitectura modular y escalable que permite la creación y personalización de asistentes virtuales (copilotos). Es una plataforma poderosa y flexible que permite a las empresas crear asistentes virtuales personalizados para mejorar la eficiencia y la productividad. Su arquitectura modular, tecnología avanzada y enfoque en la seguridad y privacidad la convierten en una herramienta valiosa para cualquier organización que busque integrar inteligencia artificial en sus flujos de trabajo (Chollet, 2017).

La arquitectura se compone de varios componentes clave (Microsoft, 2024):

- a) **Capa de Creación (Creator Layer):** Aquí es donde los usuarios pueden crear y editar plugins utilizando una interfaz gráfica. Esta capa soporta cuatro tipos de plugins:  
Prompt, Flow, Connector y Topic.
  - **Prompt Plugins:** Responden a consultas en lenguaje natural utilizando técnicas de procesamiento y generación de lenguaje natural (NLP y NLG).
  - **Flow Plugins:** Ejecutan flujos de trabajo multi-paso utilizando Microsoft Power Automate.
  - **Connector Plugins:** Conectan a sistemas externos o fuentes de datos utilizando conectores de Microsoft Power Platform.
  - **Topic Plugins:** Manejan hilos de conversación específicos entre el usuario y el copiloto.
- b) **Registro de Plugins (Plugins Registry):** Se encarga de almacenar y gestionar la metadata y la información de ejecución de los plugins. Permite que los plugins se creen una vez y se reutilicen en múltiples copilotos.

- c) Capa de Servicios (Service Layer): Incluye servicios de Azure como Azure OpenAI Service, bases de conocimiento y modelos de lenguaje que proporcionan capacidades avanzadas de IA.
- d) Capa de Integración (Integration Layer): Facilita la conexión con otras aplicaciones y servicios de Microsoft 365 y Azure, así como con sistemas externos mediante conectores preconstruidos.

#### ***2.2.12.6 Tecnología de Desarrollo***

Microsoft Copilot Studio utiliza varias tecnologías avanzadas para ofrecer sus capacidades (Microsoft, 2024):

- Inteligencia Artificial Generativa: Utiliza modelos de lenguaje de gran tamaño (LLM) para generar respuestas y manejar conversaciones complejas.
- Microsoft Power Platform: Proporciona herramientas como Power Automate para crear flujos de trabajo automatizados y conectores para integrar diversas fuentes de datos.
- Azure AI: Incluye servicios como Azure OpenAI Service para procesamiento de lenguaje natural y generación de contenido.
- Interfaz No-Code: Permite a los usuarios crear y personalizar copilotos sin necesidad de escribir código, utilizando una interfaz gráfica intuitiva.

#### ***2.2.12.7 Seguridad y Privacidad***

Microsoft Copilot Studio cumple con los estándares de seguridad y privacidad de Microsoft, asegurando que los datos de los usuarios estén protegidos. La plataforma ofrece controles de acceso, políticas de seguridad y gestión de entornos para garantizar la confidencialidad y la integridad de los datos (Microsoft Learn, 2024).

#### ***2.2.12.8 Comparativa de la arquitectura de Microsoft Copilot Studio con otras plataformas similares***

Comparar la arquitectura de Microsoft Copilot Studio con otras plataformas similares

puede proporcionar una visión clara de sus fortalezas y debilidades. Aquí se presenta en una tabla consolidada una comparativa metodológica con algunas de las plataformas más destacadas y sus factores de arquitectura, facilidad de uso, integraciones, escalabilidad y personalización:

**Tabla 4.** Comparativa metodológica entre plataformas

<b>Plataforma</b>	<b>Arquitectura</b>	<b>Facilidad de Uso</b>	<b>Integraciones</b>	<b>Escalabilidad</b>	<b>Personalización</b>
Microsoft Copilot Studio	- Capa de Creación (Prompt, Flow, Connector, Topic Plugins)   - Registro de Plugins   - Capa de Servicios (Azure OpenAI Service)   - Capa de Integración (Microsoft 365 y Azure)	Alta, interfaz gráfica intuitiva	Microsoft 365, Azure	Alta, gracias a Azure	Alta, mediante plugins y configuraciones
Google Dialogflow	- Agentes   - Intenciones y Entidades   - Integraciones con múltiples plataformas	Alta, interfaz intuitiva	Google Assistant, Alexa, aplicaciones móviles	Alta, diseñada para manejar grandes volúmenes de consultas	Media, mediante intenciones y entidades
Amazon Lex	- Bots   - Reconocimiento de Voz y Texto   - Integración con AWS	Media, requiere conocimientos de AWS	AWS	Alta, gracias a AWS	Media, mediante intenciones y ranuras
IBM Watson Assistant	- Espacios de Trabajo   - Diálogos   - Integraciones con múltiples canales	Media, interfaz gráfica pero requiere configuración	Aplicaciones móviles, sitios web, plataformas de mensajería	Alta, diseñada para manejar grandes volúmenes de consultas	Alta, mediante diálogos y configuraciones
Rasa	- Núcleo (Core)   - NLP (Natural Language Processing)   - Código Abierto	Baja, requiere conocimientos técnicos avanzados	Flexible, mediante conectores personalizados	Alta, diseñada para manejar grandes volúmenes de consultas	Muy alta, gracias a su naturaleza de código abierto

Fuente: (Soto, 2018), (OpenAI, 2023), (Microsoft, 2024), (Sanchez, 2023)

### ***2.2.12.9 Estructura de los prompts para implementar un asistente virtual en Microsoft Copilot Studio***

En el desarrollo de asistentes virtuales, la efectividad de la interacción depende en gran medida de la calidad y estructura de los prompts utilizados. Microsoft Copilot Studio, una herramienta avanzada para la creación de asistentes virtuales personalizados, se basa en la generación de lenguaje natural para facilitar interacciones intuitivas. En el presente apartado se explica la estructura ideal de los prompts en Microsoft Copilot Studio, destacando los elementos clave que aseguran respuestas precisas y útiles, y cómo su implementación puede mejorar la experiencia del usuario final (Microsoft Learn, 2024).

La estructura de los prompts (entiéndase a un prompt como aquella instrucción en lenguaje natural) en Microsoft Copilot Studio es fundamental para el éxito de cualquier asistente virtual. Una formulación adecuada que considere claridad, contexto, especificidad, lenguaje natural, flexibilidad y retroalimentación no solo mejora la interacción usuario-asistente, sino que también optimiza el rendimiento general del asistente virtual. Al seguir las mejores prácticas y adoptar un enfoque iterativo en el desarrollo de prompts, las organizaciones pueden maximizar el valor de sus asistentes virtuales (Microsoft, 2024).

#### **Características que debe contener un prompts en Microsoft Copilot Studio (Microsoft Learn, 2024):**

- a. **Claridad y Concisión:** Los prompts deben ser precisos y directos para evitar cualquier ambigüedad. Un prompt bien estructurado comunica de manera precisa lo que se espera del asistente virtual, minimizando el riesgo de interpretaciones erróneas.
- b. **Contexto Adecuado:** Incluir suficiente contexto es crucial para que el asistente entienda correctamente la solicitud. Proveer detalles relevantes ayuda a que el asistente tome decisiones informadas.
- c. **Instrucciones Específicas:** Los prompts deben dar instrucciones específicas para guiar al

asistente en la ejecución de tareas. Esto asegura que el asistente no se desvíe del objetivo principal.

- d. **Uso de Lenguaje Natural:** El lenguaje natural facilita una interacción más fluida y cercana a cómo los humanos se comunican. Evitar tecnicismos excesivos y optar por un lenguaje simple mejora la experiencia del usuario.
- e. **Flexibilidad:** Los prompts deben ser suficientemente adaptables para gestionar las variaciones en las solicitudes. Utilizar variables y plantillas permite que el asistente pueda adaptarse a diferentes escenarios.
- f. **Validación y Retroalimentación:** Los prompts deben estar diseñados para recibir retroalimentación o validación del usuario. Esto es crucial para confirmar que las acciones realizadas por el asistente son las correctas.

**Mejores Prácticas para la Implementación de Prompts en Copilot Studio (Microsoft, 2024):**

- a. **Iteración y Pruebas:** Es importante probar y ajustar los prompts en diferentes escenarios para garantizar su eficacia. La iteración permite refinar los prompts para cubrir más casos de uso y mejorar la precisión del asistente.
- b. **Estandarización de Prompts:** Mantener un formato consistente para los prompts facilita la creación de flujos de trabajo más ordenados y simplifica el mantenimiento del asistente virtual.
- c. **Incorporación de AI Learning:** Aprovechar las capacidades de aprendizaje de la IA en Microsoft Copilot Studio para optimizar los prompts en función de interacciones anteriores. Esto permite que el asistente mejore su comprensión con el tiempo.
- d. **Documentación:** Es esencial mantener una documentación clara y accesible de todos los prompts y su estructura. Esto no solo facilita el desarrollo futuro, sino que también permite que otros miembros del equipo comprendan y contribuyan al proyecto.

## CAPÍTULO III: METODOLOGÍA

### 2.3. Tipo de Investigación

En un trabajo de titulación de un máster, como es éste el caso, la sección denominada Tipo de Investigación es crucial ya que define la metodología general que se utilizará para abordar el problema o el objetivo de estudio. Esta sección no solo orienta el enfoque que se le da al desarrollo del proyecto, sino que también establece el camino metodológico para obtener resultados válidos y confiables. El tipo de investigación seleccionado influye directamente en las técnicas y herramientas que se utilizan para la recolección y análisis de datos, así como en la interpretación de los resultados (Maxwell, 2021).

El tipo de investigación debe estar alineado con el objetivo del estudio y con las características del problema en cuestión. Existen varios tipos de investigación, pero los más comunes en un trabajo de titulación son la investigación aplicada, la investigación descriptiva, la investigación experimental y la investigación exploratoria. Cada uno de estos tipos tiene características específicas que los hacen adecuados para diferentes tipos de proyectos (Patton, 2015).

La investigación aplicada se enfoca en la solución de problemas concretos y prácticos. Es útil cuando se busca implementar una solución en un contexto real, como el desarrollo de un sistema, la implementación de una nueva tecnología, o la optimización de procesos en una organización. Esta visión se caracteriza por su orientación práctica y por la generación de resultados directamente aplicables (Babbie, 2020).

Respecto al presente trabajo de titulación, cuyo objetivo es la integración de IA en la Mesa de Servicios Tecnológicos de Telefonía Ecuador (Otecel S.A.) mediante la implementación de un asistente virtual para brindar asistencia técnica a sus usuarios, encaja perfectamente dentro de la categoría de investigación aplicada. En esta coyuntura, la investigación aplicada se caracteriza por su enfoque en la resolución de problemas concretos

en entornos reales. La propuesta se encamina a mejorar la eficiencia operativa de la Mesa de Servicios Tecnológicos de Telefónica Ecuador, un área crítica para la organización. El asistente virtual que se desarrolla tiene un propósito claramente definido: optimizar los procesos de soporte técnico y autoservicio, lo que a su vez reduce la carga sobre los recursos humanos y mejora la satisfacción del cliente.

La implementación de la IA en este ámbito tiene un impacto directo en la operación diaria de la empresa, lo que distingue a la investigación aplicada de otras formas de investigación más teóricas o exploratorias.

Otro aspecto fundamental es la transferencia de conocimientos teóricos a situaciones prácticas. Para este proyecto, se está utilizando conceptos avanzados de inteligencia artificial, procesamiento de lenguaje natural, y automatización de procesos para diseñar un asistente virtual que no solo atienda consultas, sino que también solucione problemas de manera eficiente. Se está utilizando Microsoft Copilot Studio, una herramienta tecnológica avanzada, para materializar estos conceptos en un entorno productivo real. Esta aplicación de conocimientos y tecnologías teóricas a un problema práctico en la industria de las telecomunicaciones es una característica distintiva de la investigación aplicada.

El resultado de esta investigación aplicada suele ser una solución tangible que puede ser implementada y evaluada en el mundo real. De esta forma, el asistente virtual "TELIA" no es solo un experimento; es una herramienta que será integrada en la infraestructura de comunicación de Telefónica Ecuador, específicamente en Microsoft Teams, y tendrá un impacto medible en la eficiencia del servicio. Al abordar un problema específico con una solución innovadora y práctica, este proyecto tiene el potencial de optimizar recursos tecnológicos, humanos y financieros de la empresa. Esto subraya aún más el enfoque aplicado de la investigación, ya que los beneficios son inmediatos y directamente relacionados con las necesidades de la organización.

No solo busca resolver un problema puntual, sino que también puede sentar las bases para mejoras continuas y futuras innovaciones. El asistente virtual que se está desarrollando es solo el primer paso hacia una plataforma que puede crecer y adaptarse a las necesidades cambiantes de Telefónica Ecuador. La flexibilidad y escalabilidad de esta solución la convierten en un componente clave para la modernización y transformación digital de la empresa, lo que es otro indicio de una investigación aplicada exitosa.

## **2.4. Diseño de Investigación**

El enfoque cuantitativo en la investigación se distingue por la recopilación y el análisis de datos numéricos con el fin de identificar patrones, relaciones y generalizaciones. Este enfoque se fundamenta en la objetividad y la medición precisa de las variables, y tiene como objetivo explicar fenómenos mediante datos estadísticos. El objetivo principal del enfoque cuantitativo es producir resultados que sean replicables y verificables, lo que permite establecer conclusiones sólidas y generalizables. Según Creswell y Creswell (2018), el enfoque cuantitativo utiliza herramientas como encuestas, cuestionarios y experimentos para recopilar datos estructurados y analizar los resultados utilizando técnicas estadísticas.

En la investigación cuantitativa, se utilizan métodos como la regresión, análisis de varianza, pruebas t, entre otros, para determinar las relaciones causales entre las variables y medir la significancia estadística de los resultados obtenidos (Johnson & Christensen, 2020).

Este enfoque es útil cuando se desea cuantificar el impacto de ciertas variables o medir la efectividad de una intervención en términos objetivos.

## **2.5. Unidades de Estudio**

### **3.3.1 Población**

La población se define como el conjunto total de individuos, objetos o eventos que poseen características comunes específicas y que son objeto de interés para el estudio. Es el grupo total del cual se desea obtener conclusiones o hacer generalizaciones. Definir claramente

la población es crucial, ya que garantiza que los resultados del estudio sean aplicables y relevantes para el grupo de interés. Según Babbie (2020), la población es el "universo" al que se dirige la investigación y del cual se extrae la muestra para el análisis.

Para el presente trabajo de titulación, la población se divide en subgrupos, lo que facilita la identificación de tendencias y patrones específicos dentro del grupo general. Para que los resultados de la investigación sean representativos, es importante que la población esté bien definida en términos de criterios como ubicación geográfica, características demográficas, y atributos específicos relacionados con el tema de estudio (Bryman, 2016).

La población de estudio es de 1014 clientes internos (cuyo desglose es: 948 catalogados como fijos y 66 como eventuales o pasantes) y 4850 usuarios externos. El primer grupo correspondiente aquel que colabora directamente para Telefonica Ecuador y constan registrados en su nómina. El segundo grupo corresponde a los usuarios de distintos proveedores externos quienes también se convierten en usuarios de los servicios tecnológicos de Telefonica Ecuador al requerir del soporte de su Mesa de Servicios Tecnológicos.

### **3.3.2 Muestra**

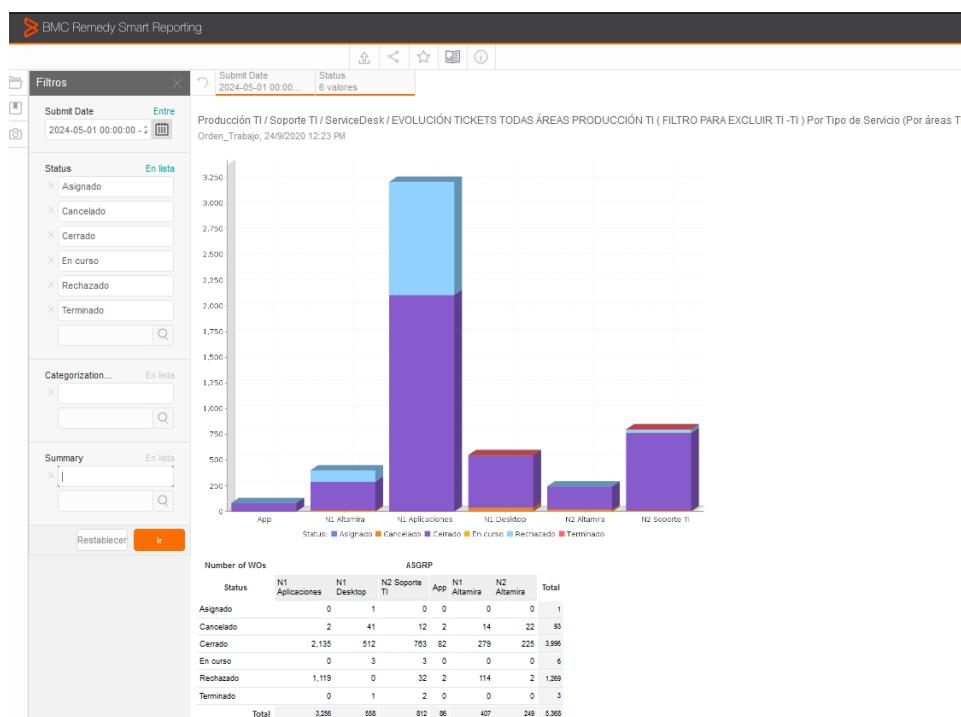
La muestra es un subconjunto de la población elegido para participar en el estudio. Es posible que investigar a toda la población resulte ser impráctico o costoso. En tal virtud, se elige una muestra representativa para que los resultados obtenidos puedan generalizarse al grupo completo. El tamaño de la muestra y el método de selección son factores clave que afectan la validez y confiabilidad de los resultados de la investigación (Creswell & Creswell, 2018).

El muestreo puede ser probabilístico (donde cada miembro de la población tiene una probabilidad conocida y no nula de ser seleccionado) o no probabilístico (donde la selección de la muestra no sigue un proceso aleatorio). En investigaciones cuantitativas, el muestreo probabilístico es preferido, ya que permite inferir con mayor precisión sobre la población

general (Trochim, 2021).

Para el presente trabajo de titulación, la muestra está compuesta por un grupo representativo de usuarios que interactúan con la Mesa de Servicios Tecnológicos de Telefónica Ecuador. Este grupo incluye empleados que regularmente utilizan los sistemas de la empresa y requieren soporte, así como a un segmento de clientes que se enfrentan a problemas técnicos comunes. Esta muestra es representativa en relación con toda la población de usuarios, de tal forma que los resultados obtenidos reflejan de manera precisa la efectividad del asistente virtual implementado.

El método para identificar la muestra es obtener y analizar los reportes de los tickets ingresados los últimos 3 meses (mayo, junio y julio 2024) y en función a ello, se toma el top usuarios dentro del Pareto, así como el top requerimientos o solicitud de resolución de problemas que presentan. Se cuenta con acceso a la base de datos principal de la plataforma BMC Remedy On Demand y BMC Remedy Smart Reporting, en donde está alojada esta información, de la siguiente manera:



**Figura 1.** Reporte evolutivo de tickets Mesa de Servicios Tecnológicos Telefonica Ecuador entre mayo a julio 2024

BMC Remedy Smart Reporting Cliente: tefecred

Submit Date: 2024-05-01 00:00:00

Evolución SD Aplicaciones  
Ordenes de Trabajo Full, 1/4/2021 10:58 AM

1 - 100 / 4015

ASGRP	Status	Work Order ID	WO Type Field 01	WO Type Field 02	WO Type Field 03	Submit Date	Completed Date	Last Modified Date	Requestor ID
SD Team APLICACIONES	Cancelado	WO0000000282335		Victor Patricio Estrella	Victor Patricio Estrella	15/05/2024 2:59 PM		17/05/2024 8:43 AM	pabarracn
SD Team APLICACIONES	Cancelado	WO0000000282832	CAPACITACION	OTRA AREA	LOGISTICA	18/05/2024 1:09 PM		20/05/2024 10:06 AM	NAE101615
SD Team APLICACIONES	Cancelado	WO0000000283197	CAPACITACION	FALTA DE GESTION EJECUTIVO	Falta de validación - Cuenta de cliente	21/05/2024 2:11 PM		21/05/2024 2:47 PM	NAE113404
SD Team APLICACIONES	Cancelado	WO0000000285739		Victor Patricio Estrella	Victor Patricio Estrella	05/06/2024 3:11 PM		24/06/2024 10:48 AM	NA400413
SD Team APLICACIONES	Cancelado	WO0000000285799	CAPACITACION	FALTA DE INFORMACION - CAPTURA PANTALLA	REFUERZO	06/06/2024 12:15 PM		10/06/2024 6:12 PM	NAE107532
SD Team APLICACIONES	Cancelado	WO0000000287147	CAPACITACION	FALTA DE GESTION EJECUTIVO	Completar Ordenes de Movimiento	14/06/2024 11:10 AM		19/06/2024 5:37 PM	NAE112327
SD Team APLICACIONES	Cancelado	WO0000000288866	Supervisión y Monitoreo	OPERADOR SISTEMAS	OPERADOR SISTEMAS	22/06/2024 5:07 AM		24/06/2024 10:46 AM	NAE110808

**Figura 2.** Reporte evolutivo de tickets Team Aplicaciones de la Mesa de Servicios Tecnológicos Telefonica Ecuador entre mayo a julio 2024

Evolución SD Aplicaciones  
Ordenes de Trabajo Full, 1/4/2021 10:58 AM

ASGRP	Status	Work Order ID	WO Type Field 01	WO Type Field 02	WO Type Field 03	Submit Date	Completed Date	Last Modified Date
SD Team APLICACIONES	Cancelado	WO0000000282335		Victor Patricio Estrella	Victor Patricio Estrella	15/05/2024 2:59 PM		17/05/2024 8:43 AM
SD Team APLICACIONES	Cancelado	WO0000000282832	CAPACITACION	OTRA AREA	LOGISTICA	18/05/2024 1:09 PM		20/05/2024 10:06 AM
SD Team APLICACIONES	Cancelado	WO0000000283197	CAPACITACION	FALTA DE GESTION EJECUTIVO	Falta de validación - Cuenta de cliente	21/05/2024 2:11 PM		21/05/2024 2:47 PM
SD Team APLICACIONES	Cancelado	WO0000000285739		Victor Patricio Estrella	Victor Patricio Estrella	05/06/2024 3:11 PM		24/06/2024 10:48 AM
SD Team APLICACIONES	Cancelado	WO0000000285799	CAPACITACION	FALTA DE INFORMACION - CAPTURA PANTALLA	REFUERZO	06/06/2024 12:15 PM		10/06/2024 6:12 PM
SD Team APLICACIONES	Cancelado	WO0000000287147	CAPACITACION	FALTA DE GESTION EJECUTIVO	Completar Ordenes de Movimiento	14/06/2024 11:10 AM		19/06/2024 5:37 PM
SD Team APLICACIONES	Cancelado	WO0000000288866	Supervisión y Monitoreo	OPERADOR SISTEMAS	OPERADOR SISTEMAS	22/06/2024 5:07 AM		24/06/2024 10:48 AM
SD Team APLICACIONES	Cancelado	WO0000000289090		Victor Patricio Estrella	Victor Patricio Estrella	24/06/2024 10:41 AM		24/06/2024 10:47 AM
SD Team APLICACIONES	Cancelado	WO0000000289509		Victor Patricio Estrella	Victor Patricio Estrella	25/06/2024 2:04 PM		25/06/2024 2:26 PM
SD Team APLICACIONES	Cancelado	WO0000000289603	CAPACITACION_OK	ESCALADO N2_OE	OE	25/06/2024 10:03 AM		25/06/2024 4:18 PM
SD Team APLICACIONES	Cancelado	WO0000000291809	Supervisión y Monitoreo	OPERADOR SISTEMAS	OPERADOR SISTEMAS	10/07/2024 10:47 AM		10/07/2024 10:52 AM
SD Team APLICACIONES	Cancelado	WO0000000293897		Andres Mateo De la Cadena	Andres Mateo De la Cadena	29/07/2024 9:34 AM		29/07/2024 12:02 PM
SD Team APLICACIONES	Cancelado	WO0000000293911		REMEDY APLICACIONES	REMEDY APLICACIONES	29/07/2024 10:49 AM		30/07/2024 8:42 AM
SD Team APLICACIONES	Cancelado	WO0000000294024	FULLSTACK-TK-NC	*1013420	OE	29/07/2024 1:21 PM		05/08/2024 10:50 AM
SD Team APLICACIONES	Cerrado	WO0000000279465	CAPACITACION	FALTA DE INFORMACION - CAPTURA PANTALLA	REFUERZO	01/05/2024 10:19 AM	01/05/2024 12:24 PM	07/05/2024 2:45 AM
SD Team APLICACIONES	Cerrado	WO0000000279474		Hugo Roberto Mejia	Hugo Roberto Mejia	01/05/2024 10:41 AM	02/05/2024 9:36 AM	08/05/2024 2:45 AM
SD Team APLICACIONES	Cerrado	WO0000000279478	FULLSTACK	SUSPENSION	Reactivación Tardia-WORKAROUND MANUAL	01/05/2024 11:02 AM	01/05/2024 12:23 PM	07/05/2024 2:45 AM
SD Team APLICACIONES	Cerrado	WO0000000279479	FULLSTACK	WAP-ORT02	PORTABILIDAD-WORKAROUND MANUAL	01/05/2024 11:02 AM	02/05/2024 2:09 PM	08/05/2024 2:45 AM
SD Team APLICACIONES	Cerrado	WO0000000279484	APP	COMBOS (AKIMOVIL)	App AKIMovil	01/05/2024 11:56 AM	02/05/2024 11:02 AM	08/05/2024 2:45 AM
SD Team APLICACIONES	Cerrado	WO0000000279488	FULLSTACK-TK-NC	*1013008	OE	01/05/2024 12:44 PM	02/05/2024 3:09 PM	08/05/2024 2:45 AM
SD Team APLICACIONES	Cerrado	WO0000000279496		Hugo Roberto Mejia	Hugo Roberto Mejia	01/05/2024 1:35 PM	06/05/2024 4:07 PM	12/05/2024 2:45 AM
SD Team APLICACIONES	Cerrado	WO0000000279505	FULLSTACK-TK-NC	*1013093	RBMI	01/05/2024 8:55 AM	01/05/2024 10:55 AM	07/05/2024 2:45 AM
SD Team APLICACIONES	Cerrado	WO0000000279506	APP	B2C - FACTURAS	App B2C	01/05/2024 9:13 AM	01/05/2024 10:08 AM	07/05/2024 2:45 AM
SD Team APLICACIONES	Cerrado	WO0000000279509	APP	RECARGAS (MAXIPLUS)	App MaxiPlus	01/05/2024 9:25 AM	01/05/2024 11:17 AM	07/05/2024 2:45 AM
SD Team APLICACIONES	Cerrado	WO0000000279520	APP	SERVICIO P+S	SERVICIO P+S	01/05/2024 10:29 AM	02/05/2024 5:05 PM	08/05/2024 2:45 AM
SD Team APLICACIONES	Cerrado	WO0000000279528	SSP	B2C - PAGO FACTURAS	SSP	01/05/2024 10:54 AM	01/05/2024 12:31 PM	07/05/2024 2:45 AM
SD Team APLICACIONES	Cerrado	WO0000000279531	SSP	B2C - PAGO FACTURAS	SSP	01/05/2024 11:15 AM	01/05/2024 11:42 AM	07/05/2024 2:45 AM
SD Team APLICACIONES	Cerrado	WO0000000279532	CAPACITACION_OK	OE	Envío de órdenes de venta para líneas de portad	01/05/2024 11:17 AM	01/05/2024 3:07 PM	15/05/2024 3:52 PM
SD Team APLICACIONES	Cerrado	WO0000000279534	APP	B2C - FACTURAS	App B2C	01/05/2024 11:48 AM	01/05/2024 12:09 PM	07/05/2024 2:45 AM
SD Team APLICACIONES	Cerrado	WO0000000279535	APP	B2C - FACTURAS	App B2C	01/05/2024 11:50 AM	01/05/2024 12:13 PM	07/05/2024 2:45 AM
SD Team APLICACIONES	Cerrado	WO0000000279539	SSP	B2C - PAGO FACTURAS	SSP	01/05/2024 12:21 PM	01/05/2024 12:50 PM	07/05/2024 2:45 AM

**Figura 3.** Reporte para exportar en .xlsx para análisis Team Aplicaciones

Etiquetas de fila	Cuenta de ASGRP
Abel Antonio Arguello Negrete	4
abel.arguello@telefonica.com	4
Falta de capacitación	4
ABIGAIL NUNEZ ALBAN	1
anunez@norphone-ecuador.com	1
ORDENERROR_07052024	1
ADAMARYS JARRIN FLORES	1
adamarys.jarrin@ibs.ec	1
1012514	1
ADRIAN SALTOS JIMENEZ	5
ajsaltos@movicelistic.com	5
1013008	1
1013268	1
1013421	1
FALTA DE GESTION EJECUTIVO	2
Adriana Carolina Garcia	3
adriana.garciaron@telefonica.com	3
FALTA DE INFORMACION - DETALLE	1
Victor Patricio Estrella	2
Adriana Elizabeth Gaibor	1
adriana.gaibor@telefonica.com	1
ASIGNACION PERFIL	1
ADRIANA PALLO ALVAREZ	9
apallo@movicelistic.com	9

**Figura 4.** Análisis mediante tabla dinámica top requerimientos atendidos por Team Aplicaciones

ASGRP	Status	Work Order ID	WO Type Field 01	WO Type Field 02	WO Type Field 03	Submit Date	Completed Date	Last Modified Date	Requestor ID	Requestor_Br_ID	Summary	Contact/FullName	Internet E-mail	Request Assignee	Resolution
SD Team MICROINFORMÁTICA	Asignado	W0000000291575	REMEDY DESKTOP	REMEDY DESKTOP	REMEDY DESKTOP	09/07/2024 3:56 PM	10/07/2024 8:28 AM	10/07/2024 8:28 AM	NA1091987	NA1091987	Requerimiento de Equipo Periferico / Accesorios	Anthony Marcelo Tean Coronel	anthony.tean@telefonica.com	Jean Carlos Mejia	
SD Team MICROINFORMÁTICA	Cancelado	W0000000279491	REMEDY DESKTOP	REMEDY DESKTOP	REMEDY DESKTOP	01/05/2024 12:58 PM	10/05/2024 1:39 PM	10/05/2024 1:39 PM	NA1091405	NA1091405	Requerimiento de Equipo Periferico / Accesorios	Alberto Higinio Suarez Lantta	alberto.suarezlantta@telefonica.com	Oscar Danilo Cula	El usuario no accede a oficina segun lo acordado
SD Team MICROINFORMÁTICA	Cancelado	W0000000228014	TI Software	INGRESO EQUIPO DOMINIO	REMEDY DESKTOP	08/05/2024 2:55 PM	10/05/2024 9:17 AM	10/05/2024 9:17 AM	NA401040	NA401040	Eventos en tu Estación de Trabajo	Cristian Alexander Vallejo	cristian.vallejovilla@telefonica.com	Roberto Javier Valdez	Se espera disponibilidad del usuario para asistir a equipo y realizar el ingreso al dominio
SD Team MICROINFORMÁTICA	Cancelado	W0000000280905	TI Software	SOFTWARE INSTALADO	REMEDY DESKTOP	08/05/2024 11:48 AM	13/05/2024 11:36 AM	13/05/2024 11:36 AM	NA1074999	NA1074999	Eventos en tu Estación de Trabajo	Beil Bernada Venuga Mejia	beil.venuga@telefonica.com	Roberto Javier Valdez	Equipo con Autocad profesional, no permite instalacion trial

**Figura 5.** Figura 2. Reporte evolutivo de tickets Team MicroInformática de la Mesa de Servicios Tecnológicos Telefonica Ecuador entre mayo a julio 2024

ASGRP	Status	Work Order ID	WO Type Field 01	WO Type Field 02	WO Type Field 03	Submit Date	Completed Date	Last Modified Date	Requestor ID
SD Team MICROINFORMÁTICA	Asignado	W0000000291575	REMEDY DESKTOP	REMEDY DESKTOP	REMEDY DESKTOP	09/07/2024 3:56 PM		10/07/2024 8:28 AM	NA1091987
SD Team MICROINFORMÁTICA	Cancelado	W0000000279491	REMEDY DESKTOP	REMEDY DESKTOP	REMEDY DESKTOP	01/05/2024 12:58 PM		10/05/2024 1:39 PM	NA1091405
SD Team MICROINFORMÁTICA	Cancelado	W0000000280814	TI Software	INGRESO EQUIPO DOMINIO	REMEDY DESKTOP	08/05/2024 2:56 PM		10/05/2024 9:17 AM	NA401040
SD Team MICROINFORMÁTICA	Cancelado	W0000000280905	TI Software	SOFTWARE INSTALADO	REMEDY DESKTOP	09/05/2024 11:48 AM		13/05/2024 11:36 AM	NA1074999
SD Team MICROINFORMÁTICA	Cancelado	W0000000281100	REMEDY DESKTOP	REMEDY DESKTOP	REMEDY DESKTOP	09/05/2024 5:10 PM		23/05/2024 8:13 AM	NA1023374
SD Team MICROINFORMÁTICA	Cancelado	W0000000281796	REMEDY DESKTOP	REMEDY DESKTOP	REMEDY DESKTOP	13/05/2024 3:23 PM		14/05/2024 5:42 PM	NA400867
SD Team MICROINFORMÁTICA	Cancelado	W0000000281922	REMEDY DESKTOP	REMEDY DESKTOP	REMEDY DESKTOP	13/05/2024 4:31 PM		14/05/2024 9:37 AM	NAE113972
SD Team MICROINFORMÁTICA	Cancelado	W0000000282504	REMEDY DESKTOP	REMEDY DESKTOP	REMEDY DESKTOP	16/05/2024 10:54 AM		21/05/2024 9:36 AM	NA400997
SD Team MICROINFORMÁTICA	Cancelado	W0000000282873	REMEDY DESKTOP	REMEDY DESKTOP	REMEDY DESKTOP	19/05/2024 10:18 PM		31/05/2024 11:52 AM	NA1026522
SD Team MICROINFORMÁTICA	Cancelado	W0000000282891	REMEDY DESKTOP	REMEDY DESKTOP	REMEDY DESKTOP	20/05/2024 9:35 AM		22/05/2024 1:50 PM	NA1067020
SD Team MICROINFORMÁTICA	Cancelado	W0000000282944	REMEDY DESKTOP	REMEDY DESKTOP	REMEDY DESKTOP	20/05/2024 11:33 AM		12/06/2024 10:55 AM	NA1049159
SD Team MICROINFORMÁTICA	Cancelado	W0000000283230	REMEDY DESKTOP	REMEDY DESKTOP	REMEDY DESKTOP	21/05/2024 9:23 AM		04/06/2024 5:41 PM	NA1084287
SD Team MICROINFORMÁTICA	Cancelado	W0000000284042	TI Software	RESPALDO INFORMACION	REMEDY DESKTOP	27/05/2024 10:14 AM		29/05/2024 12:20 PM	NA1064177
SD Team MICROINFORMÁTICA	Cancelado	W0000000284068	REMEDY DESKTOP	REMEDY APLICACIONES	REMEDY DESKTOP	27/05/2024 12:29 PM		11/06/2024 2:17 PM	NA1058041
SD Team MICROINFORMÁTICA	Cancelado	W0000000284331	TI Software	SOFTWARE INSTALADO	REMEDY DESKTOP	28/05/2024 12:00 PM		31/05/2024 8:28 AM	NA1053710
SD Team MICROINFORMÁTICA	Cancelado	W0000000284992	REMEDY DESKTOP	REMEDY DESKTOP	REMEDY DESKTOP	01/06/2024 1:36 PM		03/06/2024 5:10 PM	NAE104112
SD Team MICROINFORMÁTICA	Cancelado	W0000000285199	REMEDY DESKTOP	REMEDY DESKTOP	REMEDY DESKTOP	03/06/2024 5:15 PM		11/06/2024 2:27 PM	NA002918
SD Team MICROINFORMÁTICA	Cancelado	W0000000285239	REMEDY DESKTOP	REMEDY DESKTOP	REMEDY DESKTOP	03/06/2024 10:22 AM		04/07/2024 10:01 AM	NA1006603
SD Team MICROINFORMÁTICA	Cancelado	W0000000285261	REMEDY DESKTOP	REMEDY DESKTOP	REMEDY DESKTOP	03/06/2024 12:15 PM		12/06/2024 11:58 AM	NA1036598
SD Team MICROINFORMÁTICA	Cancelado	W0000000285724	REMEDY DESKTOP	REMEDY DESKTOP	REMEDY DESKTOP	05/06/2024 11:50 AM		24/06/2024 10:16 AM	NA1084937
SD Team MICROINFORMÁTICA	Cancelado	W0000000285745	TI Software	SOFTWARE INSTALADO	REMEDY DESKTOP	05/06/2024 3:29 PM		24/06/2024 7:49 AM	NA002246
SD Team MICROINFORMÁTICA	Cancelado	W0000000285917	TI Software	VPN	REMEDY DESKTOP	06/06/2024 3:01 PM		20/06/2024 5:09 PM	NA1053710
SD Team MICROINFORMÁTICA	Cancelado	W0000000286237	TI Software	SOFTWARE INSTALADO	REMEDY DESKTOP	10/06/2024 11:42 AM		10/06/2024 3:27 PM	NA1053710
SD Team MICROINFORMÁTICA	Cancelado	W0000000287139	REMEDY DESKTOP	REMEDY DESKTOP	REMEDY DESKTOP	14/06/2024 9:36 AM		31/07/2024 3:38 PM	NA1069102
SD Team MICROINFORMÁTICA	Cancelado	W0000000287689	REMEDY DESKTOP	REMEDY DESKTOP	REMEDY DESKTOP	18/06/2024 12:00 PM		27/06/2024 4:14 PM	NA1027118
SD Team MICROINFORMÁTICA	Cancelado	W0000000287942	TI Software	SOFTWARE INSTALADO	REMEDY DESKTOP	18/06/2024 6:02 PM		27/06/2024 8:20 AM	NA1005784
SD Team MICROINFORMÁTICA	Cancelado	W0000000288042	TI Hardware	LENTITUD - FALTA DE MEMORIA	REMEDY DESKTOP	19/06/2024 1:55 PM		27/06/2024 8:23 AM	NA1057999
SD Team MICROINFORMÁTICA	Cancelado	W0000000289583	REMEDY DESKTOP	REMEDY DESKTOP	REMEDY DESKTOP	26/06/2024 9:44 AM		11/07/2024 8:06 AM	NA1052307
SD Team MICROINFORMÁTICA	Cancelado	W0000000289830	REMEDY DESKTOP	REMEDY DESKTOP	REMEDY DESKTOP	27/06/2024 2:31 PM		31/07/2024 10:25 AM	NA400945
SD Team MICROINFORMÁTICA	Cancelado	W0000000291155	REMEDY DESKTOP	REMEDY DESKTOP	REMEDY DESKTOP	08/07/2024 6:54 AM		29/07/2024 10:10 AM	NA1097351
SD Team MICROINFORMÁTICA	Cancelado	W0000000291258	REMEDY DESKTOP	REMEDY DESKTOP	REMEDY DESKTOP	08/07/2024 10:50 AM		11/07/2024 11:52 AM	NA002669
SD Team MICROINFORMÁTICA	Cancelado	W0000000291496	REMEDY DESKTOP	REMEDY DESKTOP	REMEDY DESKTOP	09/07/2024 11:00 AM		15/07/2024 11:18 AM	NA400979

**Figura 6.** Reporte para exportar en .xlsx para análisis Team MicroInformática

Etiquetas de fila	Cuenta de ASGRP
Abel Antonio Arguello Negrete	2
abel.arguello@telefonica.com	2
DUPLICADO	1
INTERMITENCIA RED	1
Adan Abel Armijo	1
adan.armijo@telefonica.com	1
SOFTWARE INSTALADO	1
Adriana Carolina Garcia	2
adriana.garcia@telefonica.com	2
ASIGNACION EQUIPO COLABORADOR NUEVO	1
DIRECTORIO ACTIVO - ADSELSERVICE	1
Adriana Elizabeth Gaibor	2
adriana.gaibor@telefonica.com	2
LIBERACION ESPACIO EN DISCO	1
SOFTWARE INSTALADO	1
Adriana Marcela Benitez	1
adriana.benitez@telefonica.com	1
ASIGNACION EQUIPO COLABORADOR NUEVO	1
Adriana Paola Pimentel LLerena	2
adriana.pimentelllerena@telefonica.com	2
CONFIGURACION OUTLOOK	1
CREACION WIFI INVITADOS	1
Alan Michael Moreta	1
alan.moreta@telefonica.com	1

**Figura 7.** Análisis mediante tabla dinámica top requerimientos atendidos por Team MicroInformática

Etiquetas de fila	Cuenta de ASGRP
DESBLOQUEO USUARIO DE RED	158
CAMBIO DE CLAVE DE USUARIO RED	56
LIBERACION ESPACIO EN DISCO	45
REVISIÓN DEL ESTADO DE UN TICKET PORTAL SD	32
INSTALACIÓN DE SW ADICIONAL	25
SOPORTE PARA LAPTOP GENERAL	21
SOPORTE NAVEGACIÓN SITIOS WEB	18
SINCRONIZACION CUENTA CORREO	18
CAMBIO ACCESORIOS	16
CREACION WIFI INVITADOS	14
INGRESO EQUIPO DOMINIO	14
CAMBIO BATERIA	13
ASIGNACION EQUIPO COLABORADOR ANTIGUO	10
DESBLOQUEO BITLOCKER	9
CAMBIO PERIFERICOS	7
VPN	6
ACTUALIZACION - SOFTWARE	6
REQUERIMIENTO DE CORREO - CREACION GRUPOS	6
CONFIGURACION APLICATIVOS	6
CONFIGURACION OUTLOOK	6
INSTALACION	6
DIRECTORIO ACTIVO - ADSELSERVICE	5
ACTUALIZACION	5
DESBLOQUEO USUARIO	4

**Figura 8.** Resumen ejecutivo del análisis top requerimientos atendidos por Mesa de Servicios Tecnológicos de Telefónica Ecuador

## 2.6. Técnicas e instrumentos de recolección de datos

En el contexto del presente trabajo de titulación, cuyo objetivo se centra en la implementación de un asistente virtual con inteligencia artificial para brindar asistencia técnica a los usuarios de Telefónica Ecuador con un enfoque innovador y versátil, tal como ya se mencionó en secciones anteriores, es justamente el enfoque cuantitativo ideal para medir y evaluar el impacto de este tipo de intervenciones.

Uno de los objetivos clave que se quiere lograr es optimizar recursos tecnológicos, humanos y financieros. A través del enfoque cuantitativo, se puede medir la eficiencia del asistente virtual en términos de tiempo de respuesta, número de consultas resueltas sin intervención humana, y reducción de costos operativos. Estas métricas permiten evaluar si la implementación del asistente virtual ha cumplido con los objetivos propuestos.

El enfoque por utilizar es, en primer lugar, el análisis comparativo pre y post implementación. Se diseña un estudio cuantitativo que compara indicadores clave de rendimiento antes y después de la implementación del asistente virtual. Se compara el tiempo promedio de resolución de problemas, la cantidad de tickets atendidos, y los costos asociados

a la atención al cliente antes y después de la implementación de la IA.

Por otro lado, otro enfoque a utilizar son encuestas para evaluar la satisfacción de los usuarios con el asistente virtual posterior a su implementación, esta información recopila datos numéricos sobre la experiencia del usuario. Estos datos son analizados estadísticamente para identificar tendencias y patrones en la percepción de los usuarios respecto a la eficacia del asistente.

Finalmente, como se lo evidencia en el Capítulo II: Fundamentación Teórica, se utiliza Pruebas de Hipótesis sobre el impacto del asistente virtual en el rendimiento de la Mesa de Servicios Tecnológicos.

#### **3.4.1 Herramientas para aplicar el enfoque cuantitativo**

En referencia a las herramientas para aplicar este enfoque en el presente trabajo de titulación se especifica las siguientes:

- a. Levantamiento de información y posterior análisis a los reportes existentes de la plataforma de soporte de Telefonica Ecuador: La organización utiliza Remedy On Demand como repositorio formal de la información de tickets de soporte los cuales son gestionados por la Mesa de Servicios de Telefonica Ecuador, tanto de requerimientos como solicitudes de petición para resolver problemas los cuales son generados por los clientes internos y usuarios finales externos. Por otro lado, se utiliza Remedy Smart Reporting para general la analítica de la información y mediante gráficos, tablas y pasteles, representar esta información en KPIs para y lograr medir, controlar y tomar decisiones respecto a la calidad, eficiencia y gestión del equipo de soporte. Esta información será fundamental para analizar los componentes que tendrá el asistente virtual de forma que se pueda automatizar los casos de uso en función al top análisis Pareto.
- b. Microsoft Forms: Corresponde a la herramienta licenciada por la organización la cual

permite crear encuestas y cuestionarios de tal forma que se pueda recopilar automáticamente los resultados para exportarlos y generar el análisis estadístico pertinente. Esta herramienta se utiliza en la fase final para medir la satisfacción de los usuarios post implementación del asistente virtual.

Es importante recalcar que el enfoque cuantitativo es altamente aplicable en el presente trabajo de titulación, ya que permite medir objetivamente el impacto de la implementación del asistente virtual en la Mesa de Servicios Tecnológicos de Telefónica Ecuador. A través de la recolección y análisis de datos numéricos, se puede evaluar si la intervención logra optimizar los recursos y mejorar la eficiencia del soporte técnico respaldando conclusiones y recomendaciones.

## **2.7. Diagnóstico de la situación inicial y técnica de análisis de datos**

Telefonica es una TELCO extendida a nivel global y conocida por gran parte de la población mundial, cuya casa matriz está localizada en España. A principios del año 2024, en Ecuador, Telefónica adquiere el 100% de las acciones de OTECEL S.A., empresa concesionaria del servicio de telefonía móvil desde 1993. Esta adquisición marcó el ingreso oficial de Telefónica al mercado ecuatoriano.

Desde entonces, Telefonica ha venido siendo conformada por una estructura organizacional que incluye 8 vicepresidencias para atender las principales necesidades de una organización que gira en torno al mercado de las telecomunicaciones, cuyo enfoque principal radica en la atención de calidad para sus usuarios internos, externos y poder hacer un mundo más humano conectando la vida de las personas mediante la tecnología y sus componentes que logran evolucionar día a día en esta era tecnológica y de la información (Telefonica, 2024).

Esta operadora de telecomunicaciones ha realizado inversiones millonarias en infraestructura de red, tecnología y desarrollo de nuevos servicios. Esto ha permitido mejorar la cobertura y calidad de sus servicios, así como ampliar su oferta de productos. En cuanto a la

expansión de la red, ha trabajado arduamente para expandir su cobertura móvil a nivel nacional, llegando a zonas rurales y urbanas. Esto ha dado pauta para que más ecuatorianos tengan acceso a servicios de comunicación de calidad.

Respecto a la innovación y la tan mencionada transformación digital, la compañía ha sido pionera en la introducción de nuevas tecnologías en el mercado ecuatoriano, como la telefonía 3G y 4G, así como también, servicios de valor agregado como la televisión por internet y los servicios financieros móviles.

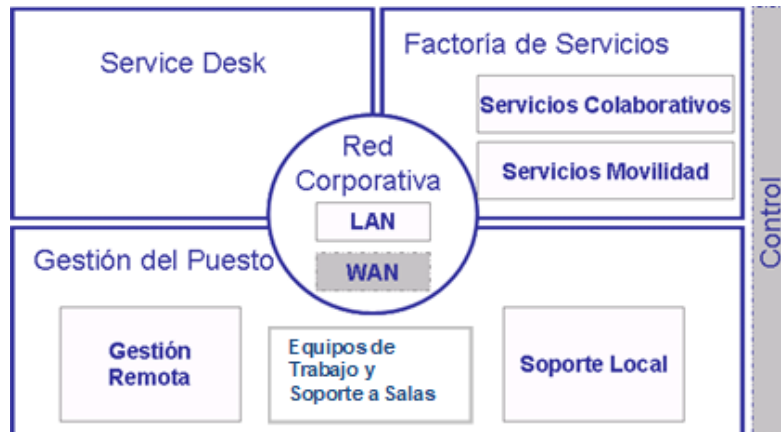
Es a mediados del año 2016 que el equipo de Tecnología de Telefonica Ecuador y sus principales líderes, deciden internalizar la Mesa de Servicios Tecnológicos con el objetivo de incentivar y mejorar la calidad, incrementar la experiencia y satisfacción del cliente interno y externo pues los indicadores hasta ese momento evidenciaban que se invertía mucho esfuerzo en la atención de requerimientos en primer nivel y había una carga operativa muy alta para el equipo resolutor. En la misma línea, la experiencia del usuario no estaba tan lejana de esa realidad pues el porcentaje de detractores llegaba apenas al 64%, mientras que neutros y promotores llegaban apenas al 36%.

Todos estos hechos motivaron al equipo de Tecnología, específicamente a su Mesa de Servicios Tecnológicos de Telefonica Ecuador, a empezar a reinventar sus procesos, sus herramientas, sus flujos de trabajo e impulsar la incorporación de automatización, digitalización y optimización de recursos en su día a día.

Este objetivo ha venido presentando varios retos por conseguir pues el enfoque de trabajo ha demandado el cambio de un enfoque tradicional de atención al cliente y la proyección hacia un enfoque automatizado que incluye soluciones completamente diferentes a las ya conocidas.

El equipo de Mesa de Servicios en la actualidad está estructurado de la siguiente manera:

La conforman grupos multidisciplinarios cuya razón de ser es dar respuesta a la arquitectura de provisión de servicios al puesto de trabajo definida por el comité ejecutivo de la organización a sus aplicaciones core. Los grupos de servicios que están dentro del ámbito son los que se muestran en la siguiente figura:



**Figura 9.** Diagrama estructural Mesa de Servicios Tecnológicos Telefónica Ecuador

Las características de estos grupos respectivamente son:

a) Grupo de servicios 1 “Soporte de Aplicaciones”

El grupo de servicios de Soporte de Aplicaciones se encarga de brindar resolución de tickets abiertos por las diferentes áreas de la compañía, que involucran algún tipo de inconveniente con las aplicaciones y plataformas de TI administradas por Tecnología que utilizan los clientes internos para dar servicio a los abonados de Telefonica y para brindar los servicios al usuario final.

b) Grupo de servicios 2 “Gestión de Puesto de Trabajo”

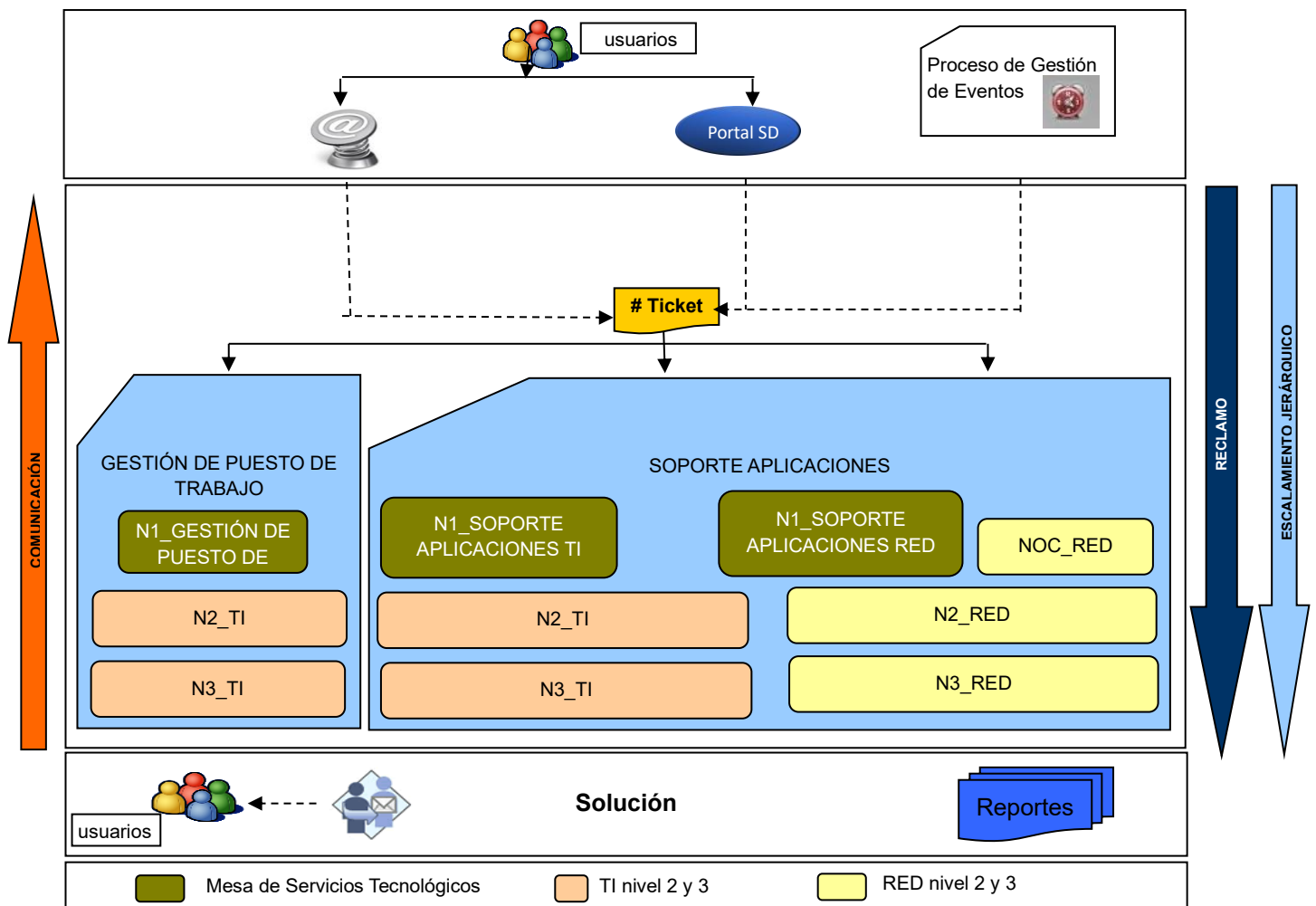
El grupo de servicios de Gestión de Puesto de Trabajo (Desktop Management) comprende todas las operaciones tendientes a prevenir y solventar incidentes relacionados con el Puesto de trabajo, salas de reuniones, la gestión de inventarios, el servicio de impresión departamental, gestión de proyectores, equipos multifuncionales, proyectores, la provisión de insumos y accesorios, la logística de distribución de estos y el soporte técnico presencia o virtual como tal.

Ambos grupos de servicios están orientados a llevar a cabo actividades y tareas en función de en una serie de elementos acorde a su ámbito de formación. Deben ejecutarse de acuerdo al modelo operativo, procedimientos, estándares, mejoras y excepciones definidas por Telefonica Ecuador, garantizando la seguridad, la calidad y eficiencia en la resolución de las incidencias de pérdida de servicio y alarmas que permitan el cumplimiento del Acuerdo de Nivel de Servicio (ANS o SLA en inglés), identificando las causas que prevengan su repetición así como aquellos riesgos operacionales y vulnerabilidades en aras de incrementar la disponibilidad en los servicios que Telefonica Ecuador presta a sus clientes, sean internos o externos.

En la siguiente sección, se describe con mayor grado de detalle los grupos de servicios de la Mesa de Servicios Tecnológicos de Telefonica Ecuador:

- Catálogo de Servicios: Se enlista todos los servicios que se proveen.
- Alcance del servicio: Se describe a detalle los servicios que se brindan.
- Nivel de servicios requeridos: Se define los niveles de servicio requeridos de acuerdo con los SLA o ANS vigente.

A continuación, se muestra el diagrama de estructura general de la Mesa de Servicios Tecnológicos de Telefonica Ecuador, así como su modelo de servicio que evolucionó desde el 2016 hasta la actualidad.



**Figura 10.** Diagrama de procesos Mesa de Servicios Tecnológicos Telefónica Ecuador

Acorde a lo mostrado en la figura anterior, se puede confirmar que las entradas para generar requerimientos hacia el equipo de ingreso de los requerimientos son dos:

- a) Portal SD
- b) Servicio IVR 2730

### Portal SD

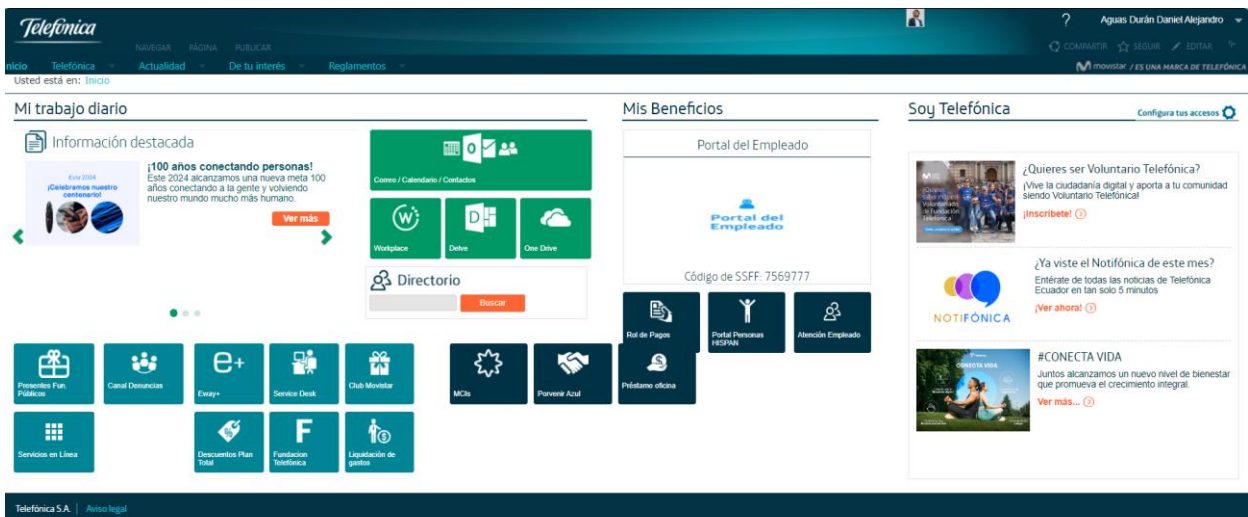
El portal SD se ha constituido en la principal fuente de comunicación entre el usuario solicitante de un requerimiento y el área ejecutora de soporte, es decir, la Mesa de Servicios Tecnológicos de Telefónica Ecuador.

Es el resultado de la evolución radical que ha venido teniendo a lo largo de algunos años. Su infraestructura tecnológica está alojada en un servidor físico el cual tiene configurado

Microsoft SharePoint OnPremise versión 2019, el mismo que consta de una granja de servidores para su funcionamiento con alta disponibilidad. Tiene servidores para manejo de front-end, de su BDD, de los flujos, para el manejo de office, para la indexación de archivos.

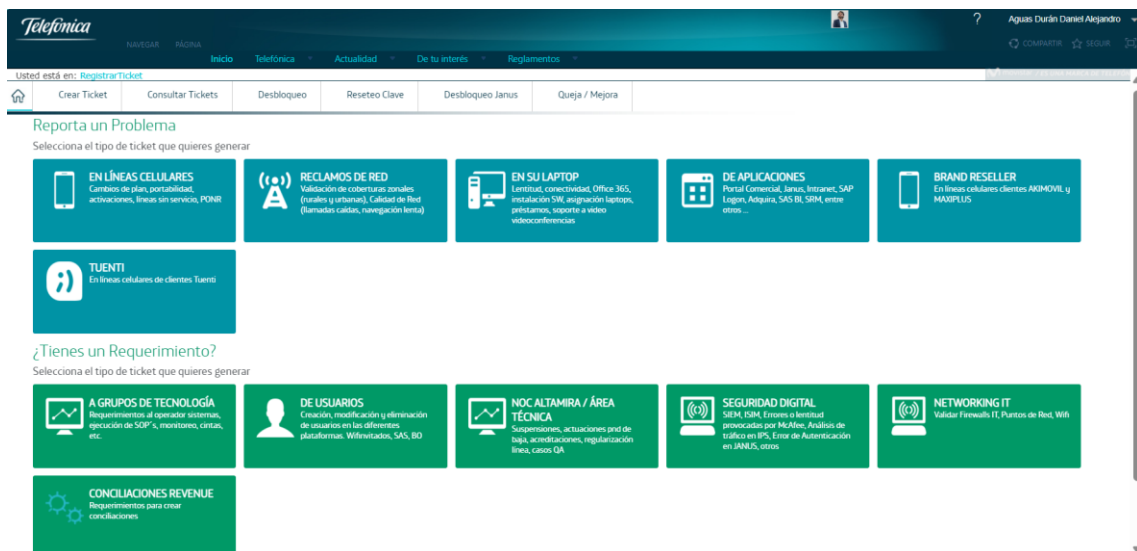
De igual forma, su estructura interna consta de varios sitios y subsitios con desarrollos personalizados realizados algunos en InfoPath, mismo que ya se encuentra fuera de soporte y es uno de los principales detractores de la infraestructura actualmente implementada. Existen también otros flujos en JavaScript, C# que mueven listas o lanzan flujos de aprobación. El versionamiento de esos flujos están desarrollados y soportados en 2010, 2013, 2019.

La siguiente imagen muestra la interfaz con la que cuenta actualmente el Portal SD:



**Figura 11.** Interfaz UI Portal SD Telefónica Ecuador

Respecto a la estructura desarrollada para la generación de tickets de soporte se ha disponibilizado dos tipos diferentes; Por un lado, aquellos que son de tipo “problema” y por otro lado, aquellos que son de tipo “requerimiento”, tal cual lo muestra la siguiente figura:

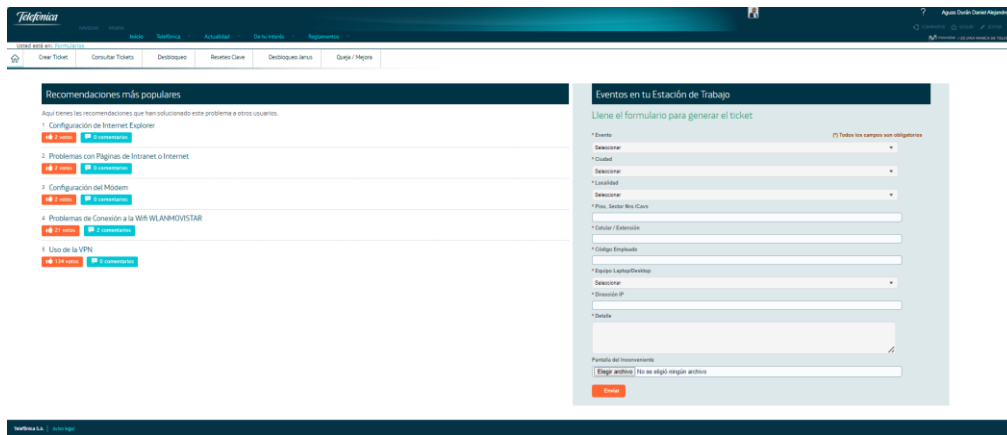


**Figura 12.** Distribución de formularios por tipo (requerimiento o problema) del Portal SD Telefónica Ecuador

Cada formulario contiene un desarrollo individual para atender un diferente tipo de problema o de requerimiento. El usuario procede a seleccionarlo, completarlo y al final se genera un requerimiento.

Hasta este punto, toda acción es manual y no ha podido ser automatizada, por lo que la carga operativa que conlleva el usuario final es alta para canaliza sus requerimientos. Este es un motivo para reafirmar la necesidad de plantear este objetivo en el presente trabajo de titulación puesto que justamente las bondades de la Inteligencia Artificial están encaminadas justamente para ello, para simular procesos de la inteligencia humana por parte de las máquinas.

A continuación, se muestra la interfaz del contenido de un formulario ejemplo de los que los usuarios de Telefonica Ecuador canaliza a la Mesa de Servicios Tecnológicos los diferentes requerimientos o reporte de problemas, de la siguiente forma:



**Figura 13.** Estructura general de un formulario Portal SD

Una vez que el caso ha sido generado, mediante una integración entre la interfaz de los formularios de SharePoint y con la intervención de un Web Services se inscribe la información en la base de datos de Remedy On Demand, el cual constituye en el gestor y la plataforma oficial que utiliza Telefonica Ecuador para la gestión de su Mesa de Servicios Tecnológicos. Esta inscripción de data aplica para el caso de los requerimientos, cuyo ID se lo representa mediante las siglas REQXXXXXX o las siglas WOXXXXXX (en caso de ser una orden de trabajo para la resolución de un problema).

A continuación, se presenta la interfaz que corresponde a la herramienta Remedy On Demand, la cual como se menciona, es aquella que utiliza el equipo de la Mesa de Servicios Tecnológicos de Telefonica Ecuador, tal cual lo muestra la siguiente figura:

ID de petición	ID de petición principal	Tipo de petición	Resumen	Servicio	Estado	Prioridad	Grupo asignado	Usuario asign
WO0000000030688		Orden de trabajo	Accesos /Cambios / Corrección de errores accesos JANUS		Asignado	Baja	N3_SOPORTEER GESTION USU	
WO0000000030748		Orden de trabajo	Accesos /Cambios / Corrección de errores accesos JANUS		Asignado	Baja	N3_SOPORTEER GESTION USU	
WO0000000030772		Orden de trabajo	Accesos /Cambios / Corrección de errores accesos JANUS		Asignado	Baja	N3_SOPORTEER GESTION USU	
WO0000000031060		Orden de trabajo	Accesos /Cambios / Corrección de errores accesos JANUS		Asignado	Baja	N3_SOPORTEER GESTION USU	
WO0000000031090		Orden de trabajo	Accesos /Cambios / Corrección de errores accesos JANUS		Asignado	Baja	N3_SOPORTEER GESTION USU	
WO0000000031114		Orden de trabajo	Accesos /Cambios / Corrección de errores accesos JANUS		Asignado	Baja	N3_SOPORTEER GESTION USU	
WO0000000031227		Orden de trabajo	Accesos /Cambios / Corrección de errores accesos JANUS		Asignado	Baja	N3_SOPORTEER GESTION USU	
WO0000000031421		Orden de trabajo	Accesos /Cambios / Corrección de errores accesos JANUS		Asignado	Baja	N3_SOPORTEER GESTION USU	
WO0000000032353		Orden de trabajo	Accesos /Cambios / Corrección de errores accesos JANUS		Asignado	Baja	N3_SOPORTEER GESTION USU	
WO0000000038763		Orden de trabajo	Eventos en tu Estación de Trabajo		Asignado	Baja	N3_GESTION DE Jorge Andres B	
WO0000000042655		Orden de trabajo	Recargas Electrónicas		Asignado	Baja	RECARGAS	Raul Francisco
WO0000000043465		Orden de trabajo	Recargas Electrónicas		Asignado	Baja	RECARGAS	Raul Francisco
WO0000000048141		Orden de trabajo	Recargas Electrónicas		Asignado	Baja	RECARGAS	Raul Francisco
WO000000004892		Orden de trabajo	Capacidad Reinicio de servidor genesy OTECELGIRDB		Asignado	Baja	N1_EXCHANGE	N1 Exchange
WO0000000049616		Orden de trabajo	Instalación parches de Seguridad de Enero 2021- Se		Asignado	Baja	N1_EXCHANGE	N1 Exchange
WO0000000050760		Orden de trabajo	ALARMA		Asignado	Baja	N3_ANALISTAS D	Patricio Javier E
WO0000000050638		Orden de trabajo	Recargas Electrónicas		Asignado	Baja	RECARGAS	Raul Francisco
WO0000000054441		Orden de trabajo	ALARMA		Asignado	Baja	N3_GESTION DE	Patricio Javier E
WO000000005450		Orden de trabajo	Recargas Electrónicas		Asignado	Baja	RECARGAS	Raul Francisco
WO000000007824		Orden de trabajo	ALARMA		Asignado	Baja	N3_ANALISTAS D	Patricio Javier E
WO0000000081114		Orden de trabajo	ALARMA		Asignado	Baja	N3_GESTION DE	Patricio Javier E
WO0000000104100		Orden de trabajo	PBD_Monitoreo Zabbix		Asignado	Baja	OPERACIONES R	Christian Fernai
WO0000000107118		Orden de trabajo	PBD_Monitoreo Zabbix		Asignado	Baja	OPERACIONES R	Christian Fernai
WO0000000115727		Orden de trabajo	SM_PBD_Monitoreo Zabbix		Asignado	Baja	OPERACIONES R	Franz Viterbo B

**Figura 14.** Interfaz UI tickets generados en Remedy On Demand para gestión del equipo Mesa de Servicios Tecnológicos

Hasta esta parte del flujo de trabajo, se puede identificar varias problemáticas asociadas y más representativas las cuales se las detalla a continuación:

- Toda la infraestructura actual para la resolución de requerimientos u órdenes de trabajo para resolver problemas está conformada por varias plataformas que se integran entre sí. Esto induce que, desde que un requerimiento es ser creado, hasta que este sea resuelto, transcurre el tiempo establecido en el SLA dependiendo el tipo de caso y su complejidad indistinto del tipo de requerimiento que se planteó.
- En función al análisis Pareto del top requerimientos se ha podido determinar que varios de ellos podrán ser atendidos mediante autoservicio, es decir, no requerirían inclusive de ticket alguno, sino que, con una adecuada guía comunicacional dirigida al usuario final, éste resolvería su solicitud de forma autónoma.
- La percepción de calidad respecto al servicio brindado, tal cual se lo mencionó al inicio de este capítulo, no suele tener porcentajes óptimos, generando siempre una oportunidad de mejora del servicio brindado.
- Varios requerimientos que no son atendidos dentro del SLA propuesto suelen ser redireccionados al coordinador de la Mesa de Servicios Tecnológicos, e inclusive son escalados al gerente de Tecnología. Esto genera molestia a todos los actores involucrados, tanto desde el área solicitante hasta el área resolutora.
- No existe una herramienta, plataforma o asistente que agilite la atención de requerimientos, desde aquel que demande menor cantidad de recursos y conocimiento para atenderlo hasta el que sí lo requiera.

### **IVR 2730**

El IVR 2730 es un sistema de Respuesta de Voz Interactiva (IVR, por sus siglas en inglés) utilizado por Telefónica Ecuador. Este tipo de herramienta tradicional, equivalente al Portal SD pero con la característica de omnicanalidad, permite a los clientes internos y usuarios

externos a interactuar con algunos sistemas de la empresa a través de respuestas de voz y pulsaciones en el teclado del teléfono, lo que facilita la atención automatizada para resolver problemas comunes sin la necesidad de hablar directamente con un agente. No contiene características cognitivas.

Se lo implementó en el año 2015 con el objetivo de respaldar a la gestión del Portal SD como una herramienta alternativa y también constituyéndose como la primera herramienta de tipo autoservicio destinada para la utilización de los clientes internos y usuarios externo para atender requerimientos concretos.

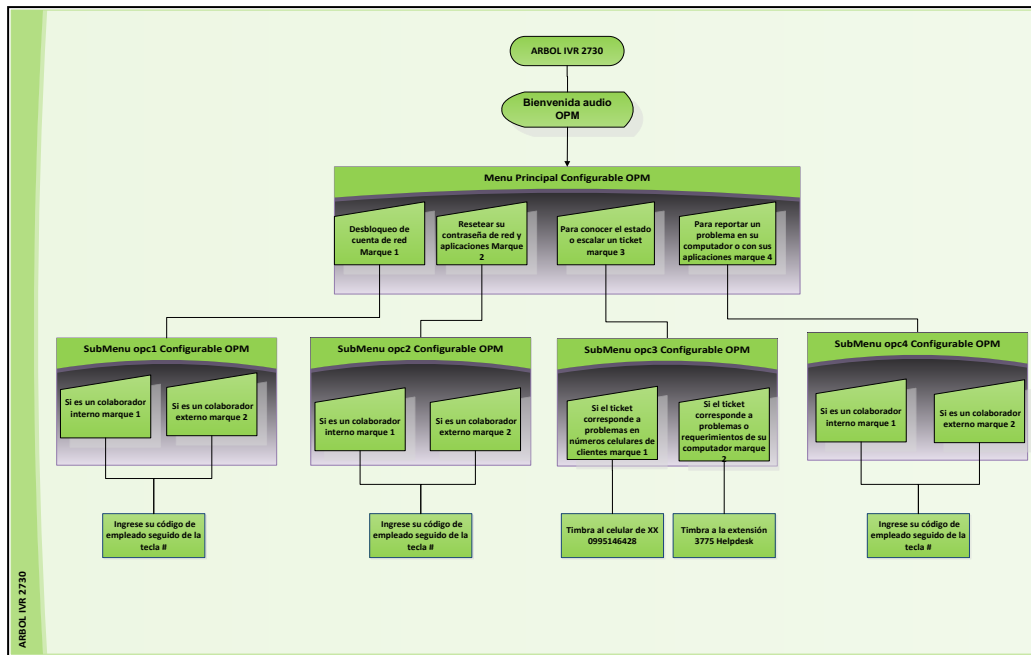
Su utilización no es compleja. El flujo de uso inicia cuando el usuario realiza una llamada desde su celular al número 0999992730 y es atendido por una locución automática la cual, cuenta con un árbol de alternativas limitadas, implementadas para atender necesidades puntuales de los colaboradores tales como:

1. Desbloqueo del usuario de red: Esta acción permite a los colaboradores internos y usuarios externos la autogestión del desbloqueo de su usuario originado en Active Directory por motivos como: Ingreso incorrecto por más de 3 ocasiones, intento inusual de inicio de sesión o cambio abrupto de la IP del dispositivo en el que se registra el usuario.
2. Reseteo de clave usuario de red: Los usuarios pueden efectuar el reseteo de clave de red de forma autónoma en caso de caducidad u olvido.
3. Conocer el estado de un ticket creado: De tal forma que se pueda conocer el estatus al momento de la consulta.
4. Reportar un problemas con laptop que no tiene acceso al portal SD: Acción que ayuda en caso de que el usuario no tenga a la mano su computador y por ende el portal SD para la generación del requerimiento.

Este sistema está diseñado para reducir el tiempo de espera y mejorar la eficiencia en

la atención al cliente, permitiendo que los agentes humanos se concentren en casos más complejos. Además, al ser un servicio automatizado, está disponible las 24 horas del día, todos los días del año. Sin embargo, tiene varias problemáticas identificadas en la actualidad.

A continuación, se presenta un diagrama con la estructura y arquitectura lógica de este servicio:



**Figura 15.** Diagrama de árbol de plataforma IVR 2730 de Telefonica Ecuador

El Portal SD, al igual que el IVR, han venido siendo plataformas funcionales y realmente relevantes para la atención de requerimientos o resolución de problemas de los usuarios finales por parte de la Mesa de Servicios Tecnológicos de Telefonica Ecuador. Sin embargo, y al igual que el caso del Portal SD, el IVR 2730 presenta varias problemáticas que inciden en la experiencia de su usabilidad, calidad, tiempo de respuesta, y otros criterios de cara a usuario final que se detallan a continuación:

- La infraestructura del IVR actualmente es completamente física y sus componentes de hardware tienen un costo elevado. Razón por la cual, renovarlo constantemente se convierte en un costo OPEX de la organización bastante representativo. Este desencadena que no se lo ha modernizado desde su implementación inicial.

- Para el registro de usuarios nuevos, el mecanismo actualmente es manual, debido a que no hay ninguna integración con Active Directory u otra plataforma que centraliza y administra usuarios.
- En caso de identificar errores en producción del IVR no se cuenta con soporte para atenderlo.
- Es una tecnología poco amigable con los colaboradores nuevos pues en su mayoría, corresponden a profesionales jóvenes que sugieren el uso de nuevas tecnologías, más versátiles y sencillas de utilizar.
- El tiempo que el IVR toma para resolver el requerimiento puede variar de un usuario a otro por lo que el SLA no se llega a cumplir en su totalidad.

Todo lo anteriormente explicado permite plantear nuevas alternativas de servicio. En función del análisis que se efectúa a los reportes de requerimientos atendidos se definen los casos de uso sobre los cuales se abordará la construcción del asistente virtual TELIA y relevante también mencionar que tendrá la oportunidad de permitir colocar muchos más casos de uso una vez que sea configurado y activado en preproducción / producción, bajo demanda y necesidades nuevas de Telefonica Ecuador.

## **2.8. Operacionalización de variables**

La variable en análisis es el efecto del uso del asistente virtual con inteligencia artificial para atender requerimientos y solicitud de resolución de problemas reportados por los colaboradores internos y usuarios externos de Telefonica Ecuador, incrementando su calidad, reduciendo el tiempo de espera en la atención y mejorando la experiencia de atención. En este contexto se define:

### **3.6.1 Definición conceptual**

La Inteligencia Artificial (IA) es el área de la informática dedicada al desarrollo de sistemas que pueden llevar a cabo tareas que habitualmente demandan inteligencia humana,

como el aprendizaje, el razonamiento, la resolución de problemas y la toma de decisiones. En el contexto de la asistencia técnica, la IA permite automatizar procesos complejos, mejorando la eficiencia y reduciendo el tiempo de respuesta en la atención al usuario.

"La inteligencia artificial se define como la capacidad de un sistema para interpretar correctamente datos externos, aprender de esos datos y utilizar esos aprendizajes para alcanzar objetivos y tareas específicas a través de la adaptación flexible" (Kaplan & Haenlein, 2019, p. 17).

La asistencia técnica en las organizaciones de telecomunicaciones, como Telefónica Ecuador, enfrenta desafíos relacionados con la eficiencia en la atención a los usuarios y la capacidad para manejar grandes volúmenes de solicitudes en tiempo real. La implementación de un asistente virtual con inteligencia artificial, en este contexto, se conceptualiza como una solución tecnológica que busca optimizar los recursos técnicos y humanos, reducir costos operativos, y mejorar la experiencia del usuario mediante respuestas rápidas y automatizadas.

**Variables clave:**

- a) Asistente Virtual con IA: Herramienta tecnológica diseñada para proporcionar soporte técnico automatizado y mejorar la eficiencia operativa.
- b) Eficiencia Operativa: Capacidad para optimizar recursos y reducir tiempos de respuesta en la atención al cliente.
- c) Satisfacción del Usuario: Grado de cumplimiento de las expectativas de los usuarios en cuanto a la rapidez y precisión del soporte técnico recibido.
- d) Autoservicio: Modalidad en la cual los usuarios pueden resolver sus problemas de manera autónoma sin intervención directa de personal de soporte.

**3.6.2 Definición operacional**

Una definición operacional describe cómo se medirá o se observará un concepto específico en un estudio o proyecto. Es una forma concreta y práctica de definir una variable

para que pueda ser utilizada de manera medible en la investigación. A diferencia de una definición conceptual, que describe lo que es un concepto en términos generales, la definición operacional especifica los procedimientos o instrumentos que se usarán para medir ese concepto.

Una definición operacional es una definición explícita de cómo se medirá o manipulará una variable en particular en un estudio (Gravetter & Forzano, 2018, p. 68).

Para la implementación de un asistente virtual con Inteligencia Artificial en Telefónica Ecuador, es fundamental definir claramente las actividades asociadas a cada uno de los aspectos: dimensión, indicador, instrumento y escala de medición. A continuación, se desarrolla para cada criterio cómo se lo aborda:

### **3.6.3 Dimensión**

Identificación y delimitación de las dimensiones relevantes del proyecto. Las dimensiones pueden incluir eficiencia operativa, satisfacción del usuario, y funcionalidad del asistente virtual. En tal virtud, las dimensiones clave del estudio son:

- Eficiencia del soporte técnico
- Calidad del servicio al usuario
- Asertividad del autoservicio
- Tiempo de respuesta

### **3.6.4 Indicador**

Selección y desarrollo de indicadores específicos para cada dimensión. Los indicadores son las variables concretas que reflejan el comportamiento de las dimensiones. Permiten medir aspectos específicos de las dimensiones. Para el presente proyecto se selecciona indicadores para medir la eficiencia operativa tales como:

- Tiempo de respuesta promedio
- Tasa de resolución de problemas en primera instancia (n1)

- Incremento de satisfacción del uso del asistente virtual

### **3.6.5 Instrumento**

Diseño o selección de los instrumentos de medición los cuales son las herramientas utilizadas para recolectar datos sobre los indicadores. Para este caso concreto, se diseña encuesta para evaluar la satisfacción del usuario y lograr medir el rendimiento del asistente virtual en términos de tiempo de respuesta y resolución.

### **3.6.6 Escala de medición**

Determinación de la escala de medición adecuada para cada indicador. La escala de medición es el tipo de escala utilizada para cuantificar los datos recogidos. Las escalas pueden clasificarse como nominales, ordinales, de intervalo o de razón. Para el caso del presente trabajo de titulación se plantea definir escalas de medición en escala ordinal (1: Muy insatisfecho a 5: Muy satisfecho).

## **CAPÍTULO IV: DISEÑO, ANÁLISIS Y DESARROLLO DE LA SOLUCIÓN**

### **4.1. Introducción**

Este apartado es el resultado de la sistematización del contenido de manera lógica y detallada, permitiendo evidenciar las etapas del proyecto y cómo estas contribuyen al logro del objetivo general, dando como resultado información analizada y procesada.

#### **4.1.1. Objetivo**

El presente capítulo se enfoca en el diseño, análisis y desarrollo de la solución propuesta para la implementación de un asistente virtual con inteligencia artificial en Telefónica Ecuador. Este asistente, desarrollado a través de Microsoft Copilot Studio, tiene como objetivo mejorar la eficiencia operativa y la experiencia del usuario al brindar soporte técnico mediante herramientas de autoservicio. Se detalla el proceso metodológico llevado a cabo para convertir los requerimientos identificados en soluciones técnicas efectivas.

#### **4.1.2. Enfoque y contenido**

La metodología adoptada para el diseño y desarrollo de la solución se basa en un enfoque iterativo y centrado en el usuario, conocido como desarrollo ágil. Este enfoque permite ajustar el desarrollo del asistente a medida que se recopila feedback, lo cual es esencial para garantizar que la solución sea efectiva y cumpla con los estándares de calidad requeridos por Telefónica Ecuador.

Como indican Kendall y Kendall (2021), el enfoque iterativo en el desarrollo de sistemas permite una adaptación continua a las necesidades cambiantes del entorno empresarial y asegura una mayor alineación entre la solución tecnológica y los objetivos organizacionales.

Además, se aborda la importancia de una correcta identificación de los requerimientos funcionales y no funcionales del sistema. Según Sommerville (2022), el análisis detallado de los requerimientos es crucial para el éxito de cualquier proyecto de desarrollo de software, o

como lo es este caso, la construcción de un ayudante virtual basado en IA, ya que define los parámetros bajo los cuales se evaluará el éxito de la implementación. En el contexto de este proyecto, los requerimientos no solo se centran en las funcionalidades del asistente, sino también en aspectos críticos como la seguridad, la escalabilidad y la usabilidad.

El diseño de la solución se realiza tomando en cuenta las mejores prácticas en ingeniería de software, y se apoya en la creación de prototipos, diagramas de flujo y modelado de datos. Como señalan Pressman y Maxim (2020), un diseño detallado y bien documentado es fundamental para asegurar la sostenibilidad y el mantenimiento de la solución a largo plazo.

Finalmente, este capítulo también incluye la implementación y las pruebas necesarias para validar el asistente virtual. Se utilizan técnicas de prueba tanto automáticas como manuales para asegurar la robustez del sistema y su capacidad para manejar situaciones reales de uso. La importancia de las pruebas en el desarrollo de software es destacada por Bass, Clements y Kazman (2021), quienes subrayan que las pruebas permiten no solo verificar la funcionalidad del sistema, sino también evaluar su desempeño en escenarios de alta demanda.

## **4.2. Análisis de Requerimientos**

### **4.2.1. Requerimientos Funcionales**

En el desarrollo de soluciones tecnológicas, la identificación de los requerimientos funcionales es una etapa fundamental para asegurar que la propuesta diseñada cumpla con las expectativas del usuario final y los objetivos del proyecto. Los requerimientos funcionales especifican las capacidades y comportamientos que la plataforma debe tener para cumplir con su propósito. En el caso de la implementación de un asistente virtual con inteligencia artificial (IA) para Telefónica Ecuador, estos requerimientos son esenciales para garantizar que el asistente pueda brindar soporte técnico eficaz, optimizando recursos y mejorando la experiencia del usuario.

Los requerimientos funcionales son declaraciones claras y precisas de las funciones y

tareas específicas que la herramienta debe realizar. En el contexto de un asistente virtual, estos requerimientos definen las interacciones que el usuario tendrá con el sistema y cómo el sistema debe responder a dichas interacciones. Como señala Sommerville (2022), los requerimientos funcionales deben ser detallados y comprensibles tanto para los desarrolladores como para los usuarios finales, ya que establecen la base sobre la cual se construye la solución tecnológica.

TELIA, el asistente virtual planteado en este trabajo de titulación debe cumplir con las siguientes funciones clave para garantizar un soporte técnico efectivo:

- a. **Requerimiento Funcional 1 (Respuesta a consultas y base de conocimiento):** En primer lugar, el asistente debe ser capaz de responder a consultas comunes de los usuarios, lo que implica el desarrollo de una base de conocimiento robusta y actualizada. Esta funcionalidad es crítica, ya que permite a los usuarios resolver problemas sencillos sin la necesidad de contactar directamente al soporte técnico humano. Además, al automatizar la respuesta a consultas frecuentes, se reduce la carga de trabajo de la mesa de servicios tecnológicos, lo que permite a los técnicos enfocarse en problemas más complejos.
- b. **Requerimiento Funcional 2 (Capacidad del asistente para asistir en la resolución de problemas técnicos):** Este requerimiento funcional demanda que el asistente pueda no solo proporcionar respuestas a preguntas, sino también guiar al usuario a través de pasos específicos para resolver problemas técnicos. Por ejemplo, en el caso de un usuario que experimenta problemas de conectividad a Internet, el asistente lo guiaría a través de una serie de comprobaciones y soluciones paso a paso. Como indican Pressman y Maxim (2020), la capacidad de un sistema para guiar al usuario en la resolución de problemas aumenta significativamente la eficiencia del soporte técnico y reduce el tiempo de inactividad.
- c. **Requerimiento Funcional 3 (Capacidad de guiar a los usuarios en el autoservicio):** El

asistente debe ser capaz de guiar a los usuarios en el autoservicio, lo que implica la automatización de procesos como la generación de tickets de soporte, la programación de citas con técnicos, o la configuración de servicios adicionales. Esta funcionalidad no solo mejora la experiencia del usuario, sino que también permite a Telefónica Ecuador optimizar sus recursos humanos y tecnológicos. Según Bass, Clements y Kazman (2021), la automatización de tareas repetitivas es un factor clave en la mejora de la eficiencia operativa de las organizaciones, ya que libera recursos para tareas de mayor valor agregado.

- d. **Requerimiento Funcional 4 (Funcionalidad de respuestas a consultas comunes):** Para el desarrollo de la funcionalidad de respuestas a consultas comunes, es necesario realizar un análisis detallado de las consultas más frecuentes que recibe la mesa de servicios tecnológicos. Este análisis permitirá construir una base de conocimiento que no solo sea completa, sino también fácil de actualizar a medida que surjan nuevas consultas o cambien las políticas de la empresa.
- e. **Requerimiento Funcional 5 (Capacidad de manejo de una amplia variedad de escenarios técnicos previamente analizados):** En el caso de la asistencia en la resolución de problemas técnicos, es esencial que el asistente sea capaz de manejar una amplia variedad de escenarios técnicos. Para lograr esto, se requiere una integración efectiva con los sistemas de backend de Telefónica Ecuador, lo que permitirá al asistente acceder a información relevante y realizar diagnósticos en tiempo real.
- f. **Requerimiento Funcional 6 (Funcionalidad de guía en el autoservicio):** Es importante que el asistente esté diseñado para ser intuitivo y accesible para usuarios con diferentes niveles de habilidad técnica. Esto implica un diseño de interfaz de usuario claro y un flujo de interacción simplificado que permita a los usuarios realizar tareas como la generación de tickets con facilidad. Además, se debe garantizar que el asistente sea

capaz de manejar excepciones y redirigir al usuario a un soporte humano en caso de que sea necesario.

#### **4.2.2. Requerimientos No Funcionales**

En el desarrollo de soluciones tecnológicas, los requerimientos no funcionales son tan importantes como los funcionales, ya que definen las características de calidad del sistema, como la velocidad, la seguridad, y la escalabilidad. Estos aspectos son esenciales para garantizar que el sistema funcione de manera eficiente y segura en un entorno real. En el caso de la implementación de un asistente virtual con inteligencia artificial (IA) para Telefónica Ecuador, los requerimientos no funcionales juegan un papel crucial en la efectividad del sistema a largo plazo, asegurando que pueda manejar el crecimiento de la demanda y proteger la información sensible de los usuarios.

Los requerimientos no funcionales se refieren a las propiedades y restricciones de un sistema que no están relacionadas directamente con las funcionalidades específicas, sino con cómo el sistema realiza esas funciones. Según Sommerville (2022), estos requerimientos son esenciales para garantizar que el sistema no solo cumpla con sus objetivos funcionales, sino que también lo haga de manera eficiente, segura y escalable.

La implementación de estos requerimientos no funcionales en el asistente virtual de Telefónica Ecuador cuenta con una planificación detallada y una ejecución cuidadosa. En cuanto a la velocidad de respuesta, se realiza pruebas de rendimiento desde las primeras etapas del desarrollo para identificar y resolver cualquier cuello de botella. La implementación de tecnologías como el procesamiento paralelo o la computación en la nube puede ayudar a mejorar la capacidad de respuesta del sistema.

TELIA, el asistente virtual planteado en este trabajo de titulación debe cumplir con las siguientes funciones clave para garantizar los siguientes requerimientos no funcionales:

- a. Requerimiento No Funcional 1 (Velocidad de respuesta): La velocidad de respuesta es

un factor crítico en cualquier sistema de soporte técnico, especialmente en un asistente virtual, donde los usuarios esperan respuestas inmediatas a sus consultas. En el caso del asistente virtual para Telefónica Ecuador, es esencial que el sistema responda a las consultas en tiempo real o con un mínimo de latencia. Esto implica la optimización del código, el uso eficiente de los recursos del sistema, y la capacidad de manejar múltiples solicitudes simultáneamente. Como señalan Bass, Clements y Kazman (2021), el rendimiento del sistema, incluyendo la velocidad de respuesta, es un aspecto crucial para la satisfacción del usuario y la eficiencia operativa.

- b. **Requerimiento No Funcional 2 (Escalabilidad):** La escalabilidad se define como la capacidad del sistema para gestionar un incremento en la carga de trabajo sin afectar negativamente su rendimiento. En el caso de Telefónica Ecuador, el asistente virtual debe ser capaz de escalar para atender a un número creciente de usuarios a medida que la empresa crece o durante picos de demanda, como en situaciones de crisis o promociones. La escalabilidad también implica la capacidad de agregar nuevas funcionalidades al sistema sin afectar su rendimiento general. Según Pressman y Maxim (2020), un diseño escalable es fundamental para garantizar que el sistema pueda adaptarse a las necesidades futuras sin requerir una reestructuración significativa.
- c. **Requerimiento No Funcional 3 (Seguridad de la información):** La seguridad es un aspecto crítico en cualquier sistema que maneje información sensible de los usuarios, especialmente en una empresa como Telefónica Ecuador. El asistente virtual debe garantizar que los datos de los usuarios estén protegidos contra accesos no autorizados, ataques cibernéticos y pérdida de datos. Esto implica la implementación de protocolos de encriptación, autenticación y autorización robustos. Además, es esencial que el sistema cumpla con las normativas legales y estándares de seguridad internacionales, como el Reglamento General de Protección de Datos (GDPR). Como destacan Kendall

y Kendall (2021), la seguridad de la información es un factor clave para mantener la confianza de los usuarios y evitar posibles sanciones legales.

- d. **Requerimiento No Funcional 4 (Integración con los sistemas existentes):** Un aspecto fundamental en la implementación de un asistente virtual es su capacidad para integrarse de manera efectiva con los sistemas ya existentes en Telefónica Ecuador. Esto incluye sistemas de gestión de clientes (CRM), bases de datos, y otras plataformas de soporte técnico. La integración debe ser fluida para garantizar que el asistente pueda acceder y utilizar la información en tiempo real sin interrupciones o inconsistencias. Según Sommerville (2022), la integración efectiva de sistemas es esencial para garantizar que el nuevo sistema funcione como parte de un ecosistema más amplio y no como una solución aislada.

#### **4.2.3. Método de recolección de requerimientos**

La recopilación de requerimientos es una fase crítica en el desarrollo de cualquier sistema tecnológico, ya que define las necesidades y expectativas de los usuarios y establece la base para el diseño y la implementación del sistema. En el contexto de un proyecto de implementación de un asistente virtual con inteligencia artificial (IA) en Telefónica Ecuador, es fundamental utilizar técnicas efectivas de recolección de requerimientos para garantizar que el sistema final satisfaga las necesidades tanto de la empresa como de los usuarios finales. Diversas técnicas, como entrevistas, análisis de documentación y reuniones con stakeholders, son clave para identificar y formalizar estos requerimientos.

La aplicación de estas técnicas en la implementación del asistente virtual de Telefónica Ecuador requiere un enfoque estructurado y adaptado a las necesidades específicas del proyecto. Concretamente, para el levantamiento de escenarios técnicos enfocados en atender el Pareto de los requerimientos reiterativos de los clientes internos y usuarios finales se utilizó las técnicas de análisis de documentación, reunión con stakeholders y uso de prototipo.

En referencia al análisis de la documentación, se trabajó en estrecha colaboración con el equipo de IT y soporte técnico de la Gerencia de TI de Telefonica Ecuador para acceder a los documentos relevantes tal como se lo mencionó en el capítulo anterior. La revisión de los reportes de incidencias alojadas en BMC Remedy On Demand, BMC Remedy Smart Reporting y los registros de llamadas del servicio de soporte atendidos por IVR 2730 proporcionó una visión detallada de los problemas más frecuentes y las soluciones actuales, lo que ayuda a diseñar un asistente virtual más efectivo.

En cuanto a las reuniones con stakeholders, fue crucial programar estas reuniones de manera regular durante todo el ciclo de vida del proyecto. Estas reuniones no solo sirvieron para recoger los requerimientos, sino también para asegurar que el proyecto esté alineado con los objetivos estratégicos de la empresa y que se aborden de manera proactiva cualquier cambio en las necesidades de los usuarios o en la tecnología.

Respecto al uso de prototipo, permitió a Telefónica Ecuador validar los requerimientos antes de la implementación completa del asistente virtual. El prototipo interactivo pudo ser presentado a los usuarios y stakeholders para recibir retroalimentación y realizar ajustes antes de que se inviertan cambios y uso de recursos significativos de forma adicional.

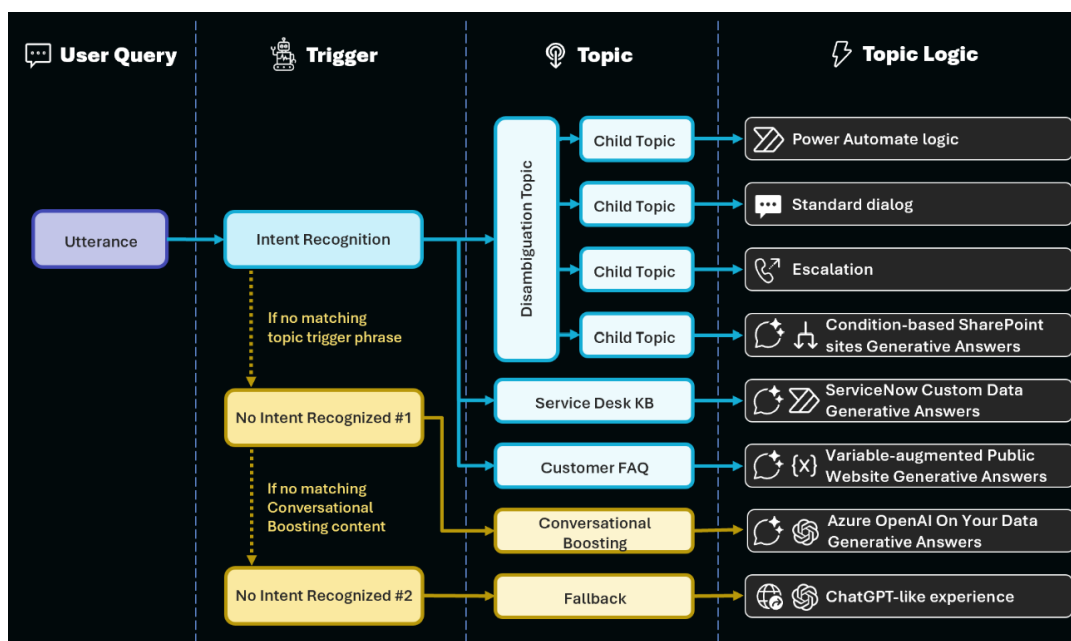
### **4.3. Diseño de la Solución**

#### **4.3.1. Arquitectura del asistente virtual**

La arquitectura es un aspecto crucial en el diseño y desarrollo de un asistente virtual, ya que define cómo los diferentes componentes del sistema interactúan entre sí para cumplir con los objetivos funcionales y no funcionales expuestos anteriormente. En el contexto del proyecto de implementación de un asistente virtual con inteligencia artificial en Telefónica Ecuador, es esencial diseñar una arquitectura robusta y escalable que permita integrar la inteligencia artificial con los sistemas existentes, ofreciendo una experiencia de usuario eficiente y segura.

Microsoft Copilot Studio presenta una arquitectura innovadora basada en "complementos". Estos son bloques de código reutilizables que desempeñan tareas específicas o brindan funcionalidades particulares a los copilotos, que pueden ser asistentes conversacionales o basados en interfaces de usuario. Los usuarios tienen la posibilidad de crear y modificar estos complementos a través de una interfaz gráfica y luego publicarlos en un registro centralizado, lo que permite su implementación en diferentes copilotos. En este trabajo de titulación se utilizan cuatro tipos de complementos:

- Confirmación: Emplean técnicas de procesamiento de lenguaje natural para responder a preguntas formuladas en lenguaje natural.
- Flujo: Llevan a cabo flujos de trabajo de múltiples etapas utilizando Microsoft Power Automate.
- Conector: Se integran con sistemas externos o fuentes de datos, como Salesforce o SAP, a través de conectores de Power Platform.
- Tema: Generan hilos de conversación de un solo turno para responder a expresiones específicas de los usuarios.



**Figura 16.** Diagrama de Componentes Microsoft Copilot Studio

A continuación, se detalla las características respectivamente para cada componente y se comparte información más detallada para cada aspecto de la arquitectura:

#### **4.3.1.1. Interfaz de usuario (UI)**

La interfaz de usuario es el punto de interacción entre el usuario y el asistente virtual y según Shneiderman, Plaisant, Cohen y Jacobs (2020), una buena UI debe ser intuitiva, accesible y capaz de adaptarse a las necesidades de los usuarios. En el caso del asistente virtual de Telefónica Ecuador, la UI está diseñada para permitir una navegación fácil y ofrecer respuestas rápidas y precisas a las consultas de los usuarios. Por el momento, en la presente versión que comprende para el trabajo de titulación, solo incluye la posibilidad de interactuar a través de texto, en una siguiente fase del ayudante virtual se incluirá la opción también de voz, para optimizar aún más la experiencia y preferencias del usuario. La UI también es capaz de guiar al usuario a través de procesos de autoservicio, reduciendo la necesidad de intervención humana en la resolución de problemas técnicos comunes.

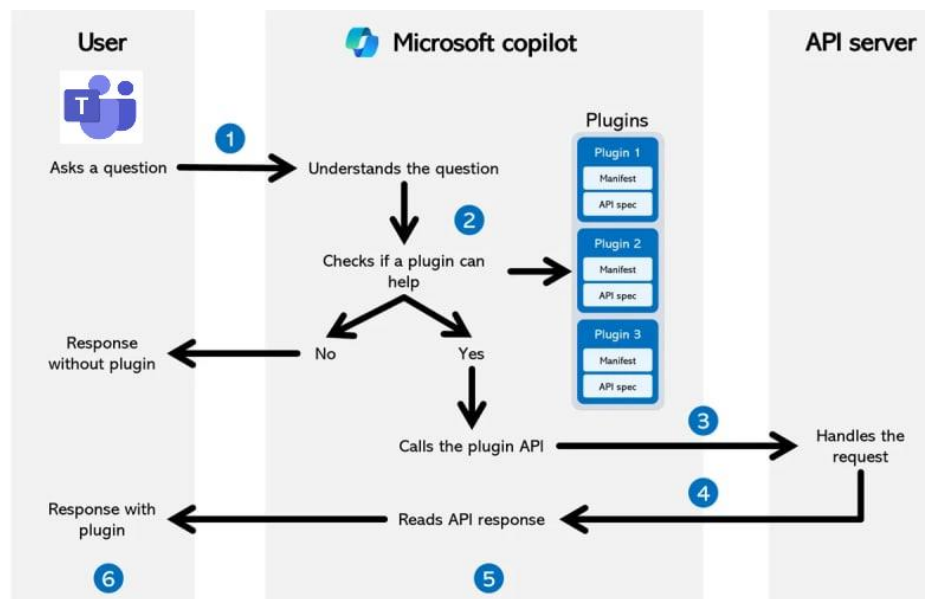
En Microsoft Copilot Studio, respecto a la construcción de la UI implica la selección y personalización de las interfaces visuales a través de las cuales el usuario interactúa con el agente. Se configura el asistente para que acepte entradas escritas y proporcione respuestas en formato de texto. Como se lo reitera, en una segunda versión de este ayudante se implementará capacidades de reconocimiento y síntesis de voz para ofrecer una experiencia más natural.

Se personalizan elementos visuales, como botones, menús y ventanas de chat, para que sean consistentes con la identidad corporativa de Telefónica Ecuador. También se aseguran elementos visuales claros y accesibles que faciliten la navegación.

En cuanto a la definición de cómo el asistente virtual responde a las entradas del usuario se define los diálogos y scripts que guiarán al usuario a través de diferentes procesos. Esto implica la configuración de respuestas predefinidas para preguntas frecuentes. Posteriormente, se integrará el desarrollo de flujos de conversación para resolver problemas técnicos comunes



para procesar las solicitudes de los usuarios.



**Figura 18.** Diagrama de Procesos Microsoft Copilot Studio

#### 4.3.1.2. Motor de Inteligencia Artificial (IA)

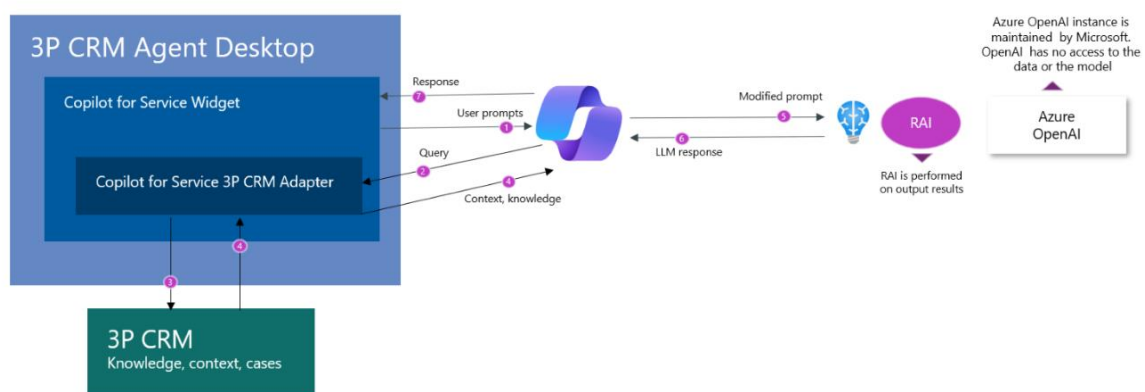
El motor de IA es el componente central del asistente virtual, responsable de procesar las consultas de los usuarios y generar respuestas relevantes. Según Russell y Norvig (2021), un motor de IA eficaz debe incluir capacidades de procesamiento del lenguaje natural (NLP), aprendizaje automático (ML) y razonamiento basado en conocimiento. En el caso del presente prototipo, el motor de IA es capaz de entender consultas en español, se adapta a diferentes contextos técnicos, y aprende de interacciones previas para mejorar continuamente la precisión de sus respuestas.

Se lo entrena con datos relevantes del dominio Telefónica Tech Ecuador (@telftech.com), garantizando que sus respuestas estén alineadas con el ecosistema de Telefonica Ecuador.

El motor de IA en Microsoft Copilot Studio se basa en la infraestructura de nube de Microsoft Azure, utilizando servicios como Azure AI y Azure OpenAI Service. Estos servicios proporcionan la capacidad de utilizar modelos avanzados de procesamiento del lenguaje natural (NLP), como los modelos GPT (Generative Pretrained Transformer), para generar respuestas

y realizar tareas complejas. La arquitectura del motor de IA incluye los siguientes componentes clave:

- **Procesamiento del Lenguaje Natural (NLP):** El motor de IA utiliza técnicas avanzadas de NLP para analizar y comprender el texto ingresado por los usuarios. Este procesamiento incluye tareas como el reconocimiento de entidades (por ejemplo: identificar dispositivos específicos mencionados por el usuario), el análisis de sentimientos (para detectar frustración o satisfacción), y la desambiguación (para aclarar términos ambiguos en el contexto de la conversación).
- **Modelos Pre entrenados:** Mediante modelos de lenguaje pre entrenados que han sido entrenados en grandes volúmenes de datos textuales. Generan respuestas contextualmente relevantes basadas en la entrada del usuario. Estos modelos son adaptados y afinados para reflejar las necesidades específicas de Telefónica Ecuador.
- **Integración de Machine Learning (ML):** A lo largo del tiempo, el motor de IA aprende de las interacciones pasadas con los usuarios. Utiliza algoritmos de aprendizaje automático para mejorar continuamente la precisión y relevancia de las respuestas, ajustándose a los patrones y tendencias observadas en las consultas.



**Figura 19.** Ecosistema y relación entre los componentes de Microsoft Copilot Studio

A continuación, la siguiente tabla resume las principales etapas y acciones involucradas en el procesamiento de consultas por parte del motor de IA.

**Tabla 5.** Etapas y acciones involucradas en el procesamiento de consultas motor IA

<b>Etapa</b>	<b>Descripción</b>
1. Captura y Preprocesamiento de la Entrada	Entrada de Usuario: El usuario introduce una consulta en texto o voz. La entrada de voz se convierte a texto mediante servicios de reconocimiento de voz.
	Preprocesamiento del Texto: Normalización del texto (eliminación de palabras irrelevantes, corrección ortográfica, conversión a formato estructurado).
2. Análisis de Intención y Contexto	Detección de Intenciones: Uso de técnicas de clasificación para identificar la intención del usuario (ej. solicitud de soporte técnico).
	Comprensión del Contexto: Mantenimiento del contexto en interacciones continuas para responder de manera coherente (ej. recordar la conversación previa).
3. Generación de Respuestas	Recuperación de Información: Acceso a bases de conocimientos o sistemas de backend para obtener información relevante (ej. guías de resolución de problemas, manuales técnicos).
	Generación de Texto: Creación de una respuesta en lenguaje natural utilizando modelos como GPT-3 para una respuesta precisa y clara.
4. Entrega de la Respuesta	Formato de Respuesta: Entrega en texto o conversión a voz mediante servicios de síntesis de voz según preferencias del usuario.
	Interactividad y Sugerencias: Ofrecimiento de opciones adicionales o guía interactiva (ej. enlaces a tutoriales, sugerencias de pasos adicionales).

#### **4.3.1.3. Base de conocimiento**

La base de conocimiento es donde se almacenan todas las respuestas posibles, procedimientos, y soluciones que el asistente virtual puede ofrecer a los usuarios. Esta base de datos estará continuamente actualizada con la información más reciente del ecosistema de productos y servicios que brinda Telefónica Ecuador a sus colaboradores internos, así como a sus usuarios externos. Según Gamble y Ullman (2020), una base de conocimiento efectiva debe ser modular y fácilmente actualizable para adaptarse a cambios en los servicios o en la tecnología. En este caso, la base de conocimiento está conectada a las bases de datos existentes de Telefónica en su suscripción de Microsoft Azure, Microsoft 365 y Microsoft Azure Open IA Services, permitiendo al asistente virtual acceder a información en tiempo real sobre el estado de las cuentas de los usuarios, incidencias reportadas y soluciones disponibles.

La base de conocimiento en Microsoft Copilot Studio se puede estructurar de la

siguiente manera:

- Integración con fuentes de datos externas: Copilot Studio se conecta a diversas fuentes de información, como bases de datos internas, sistemas de gestión de contenido, o plataformas como Salesforce y SAP. Esto le permite acceder a la información en tiempo real para responder a consultas específicas de los usuarios.
- Datos de dominio específico: La base de conocimiento está compuesta por documentos, manuales técnicos, guías de resolución de problemas, y cualquier otro contenido relevante que sea utilizado por la Mesa de Servicios Tecnológicos. Este contenido se estructura para que el copiloto pueda acceder y ofrecer soluciones basadas en las necesidades del usuario.
- Modelos de IA entrenados: Microsoft Copilot Studio utiliza modelos de lenguaje natural (como GPT-3 o superior) que están pre entrenados en grandes conjuntos de datos. Estos modelos generan respuestas a partir de la información disponible en la base de conocimiento y se adaptan a diferentes tipos de consultas.
- Complementos: Los complementos en Copilot Studio también son parte de la base de conocimiento, ya que permiten agregar funcionalidades específicas al asistente virtual. Estos complementos se conectan e integran a diferentes sistemas y bases de datos, proporcionando así una mayor flexibilidad en el manejo de la información.

#### ***4.3.1.4. Sistemas de Backend***

Los sistemas de backend incluyen todos los servidores, bases de datos y servicios de integración que permiten que el asistente virtual funcione de manera eficiente. Según Bass, Clements y Kazman (2021), una arquitectura backend bien diseñada debe ser escalable, segura y capaz de manejar altos volúmenes de solicitudes simultáneamente. En el caso de Telefónica Ecuador, los sistemas de backend son capaces de integrarse con las plataformas existentes, como el sistema de gestión de relaciones con clientes (CRM) y el sistema para la gestión de

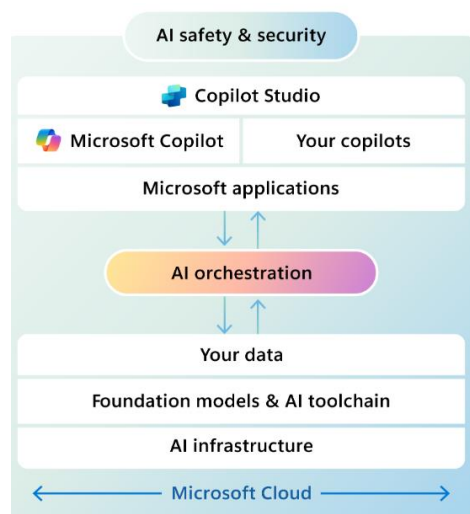
requerimientos u petición de resolución de problemas, BMC Remedy On Demand. Se garantiza que la información de los usuarios está protegida y que el asistente virtual pueda manejar picos de tráfico sin degradar el rendimiento.

Microsoft Copilot Studio se integra con diversos sistemas backend para obtener información, ejecutar procesos y proporcionar respuestas adecuadas a las consultas de los usuarios. Los sistemas backend que Microsoft Copilot Studio utiliza suelen depender de las necesidades específicas del proyecto y del entorno tecnológico en el que se implemente. A continuación, se detalla algunos de los sistemas backend comunes, para luego especificar cuál se utilizará en el presente proyecto de trabajo de titulación:

1. Bases de Datos: Copilot Studio puede conectarse a bases de datos relacionales (como SQL Server, MySQL, PostgreSQL) y bases de datos NoSQL (como Azure Cosmos DB) para acceder a información relevante. Esto permite que el asistente virtual recupere datos en tiempo real para responder a las consultas de los usuarios.
2. Sistemas de Gestión de Contenido (CMS): Puede integrarse con CMS como SharePoint o cualquier otro sistema que almacene documentación técnica, manuales, guías de resolución de problemas, etc. Esto es esencial para ofrecer respuestas basadas en contenido específico.
3. APIs y Servicios Web: Copilot Studio puede consumir APIs RESTful y SOAP para interactuar con otros sistemas backend. Esto incluye sistemas de terceros o servicios internos que proporcionan datos, como sistemas de gestión de incidencias, CRM (Customer Relationship Management), o ERP (Enterprise Resource Planning).
4. Microsoft Power Platform: A través de conectores de Microsoft Power Automate y Power Apps, Copilot Studio puede automatizar flujos de trabajo y conectar con una amplia variedad de aplicaciones y servicios, como Salesforce, SAP, y otros sistemas empresariales.

5. Servicios en la nube: Puede integrar servicios en la nube de Microsoft Azure, como Azure Cognitive Services (para procesamiento de lenguaje natural, reconocimiento de voz, etc.), Azure Functions (para ejecutar código backend personalizado), y otros servicios de Azure que faciliten la gestión y procesamiento de datos.
6. Sistemas de Soporte Técnico: Para tu caso específico, es probable que el Copilot Studio se integre con sistemas de soporte técnico de Telefónica, como plataformas de ticketing, gestión de incidencias, o bases de conocimientos específicas de la Mesa de Servicios Tecnológicos.

Específicamente para este el prototipo TELIA, el sistema back end a utilizar es Microsoft Power Platform, así como los servicios en nube gestionados y alquilados por Telefonica Ecuador en sus ambientes preproducción y producción.



**Figura 20.** Sistemas de Back-end

#### 4.3.1.5. *Middleware y API*

El middleware funciona como un intermediario entre los diversos componentes del sistema, facilitando la comunicación y el intercambio de datos entre estos. Las API (Interfaz de Programación de Aplicaciones) facilitan la integración del asistente virtual con otros sistemas internos y externos. Según Hohpe y Woolf (2020), un diseño eficaz de middleware y API es fundamental para asegurar que el asistente virtual pueda interactuar de manera fluida

con los sistemas existentes de Telefónica Ecuador. Para el prototipo de asistencia virtual mediante IA llamado TELIA, el middleware permite la interoperabilidad entre el motor de IA, la base de conocimiento y los sistemas backend, mientras que las API permiten la extensión de las capacidades del asistente a través de nuevas integraciones.

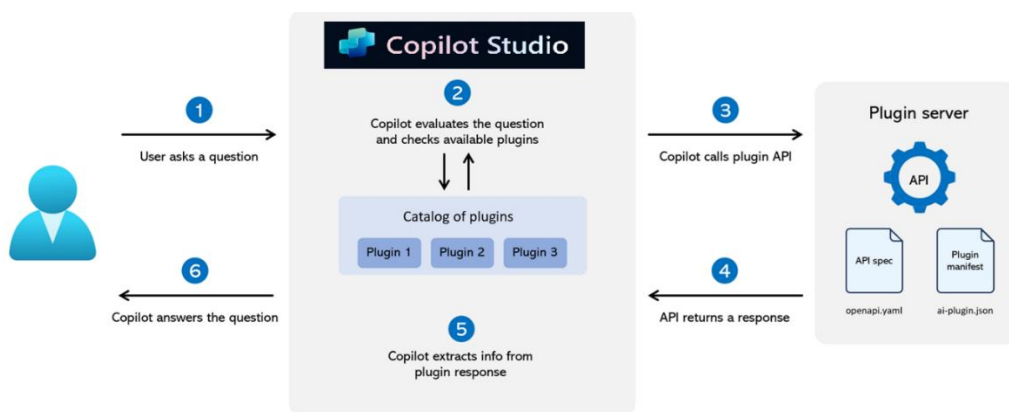
El middleware en Microsoft Copilot Studio se comporta como una capa intermedia que permite la comunicación entre diferentes aplicaciones y sistemas. Aquellos middleware que podrían utilizarse incluyen:

- Microsoft Power Platform: Power Automate actúa como middleware al automatizar flujos de trabajo y permitir la integración entre aplicaciones, servicios en la nube, y sistemas backend. Conecta Copilot Studio con otras herramientas de Microsoft y servicios externos.
- Azure Logic Apps: Esta herramienta de integración en la nube también funciona como middleware, permitiendo la automatización de procesos y la conexión con múltiples sistemas y APIs. Se utiliza para orquestar flujos de trabajo complejos y conectar el copiloto con diversas fuentes de datos.
- Microsoft Bot Framework: Este framework proporciona middleware para la interacción conversacional, facilitando la integración del copiloto con plataformas de comunicación como Microsoft Teams, Skype, y otros canales.

Las APIs son fundamentales para que Copilot Studio interactúe con sistemas externos, bases de datos, y otros servicios. Algunas de las APIs clave que Microsoft Copilot Studio utiliza incluyen:

- Microsoft Graph API: Esta API permite la integración con servicios de Microsoft 365, como correo electrónico, calendarios, archivos, y Teams. Copilot Studio puede usar esta API para acceder a datos y funcionalidades dentro del ecosistema de Microsoft 365.

- Power Automate API: Permite la creación y gestión de flujos de trabajo automatizados. Copilot Studio puede desencadenar flujos a través de esta API para ejecutar tareas específicas, como la actualización de bases de datos o la gestión de tickets de soporte.
- Azure Cognitive Services API: Incluye servicios como el procesamiento de lenguaje natural, reconocimiento de voz y visión artificial. Estas APIs permiten que el copiloto procese y entienda las consultas de los usuarios, convirtiendo texto a voz, traduciendo lenguajes, o analizando imágenes.
- Custom Connector API: Si se cuenta con sistemas propios o de terceros que no están directamente integrados, se puede crear conectores personalizados usando Power Platform para que Copilot Studio se comunique con estos sistemas a través de APIs específicas.
- RESTful APIs: Copilot Studio también puede utilizar APIs REST para interactuar con cualquier sistema o servicio que proporcione una API de este tipo, permitiendo la recuperación de datos, la ejecución de comandos, o la actualización de registros en sistemas backend.



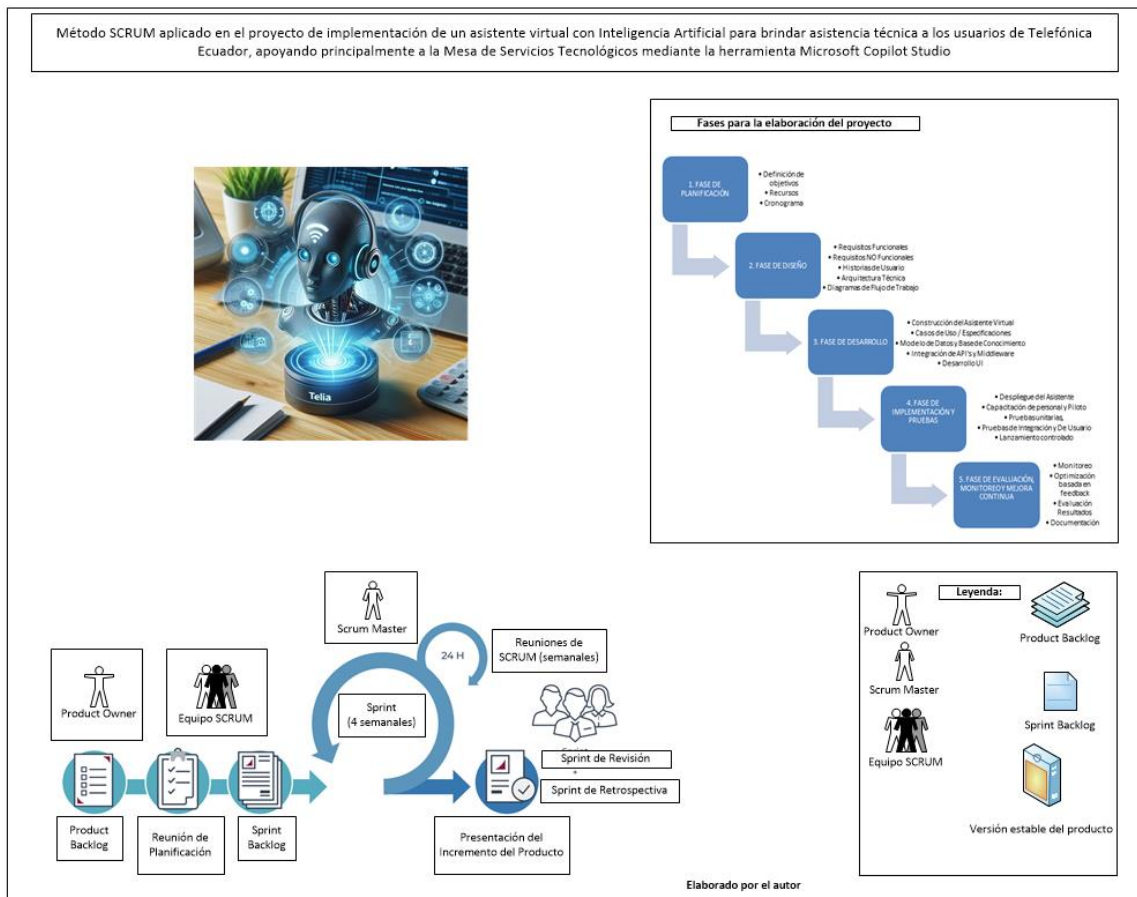
**Figura 21.** Flujo de trabajo Microsoft Copilot Studio

## 4.3.2. Diagrama de flujo de trabajo

### 4.3.2.1. Fases para la elaboración del proyecto

La implementación de un asistente virtual con Inteligencia Artificial (IA) para brindar asistencia técnica a los usuarios de Telefónica Ecuador, apoyando principalmente a la Mesa de

Servicios Tecnológicos, requiere una serie de fases bien definidas. Estas fases aseguran que el proyecto se desarrolle de manera estructurada y eficiente, desde la concepción inicial hasta la implementación y mejora continua del asistente. A continuación, se presenta la estructura de estas fases respectivamente con su descripción y ampliación individual:



**Figura 22.** Método SCRUM aplicado en el proyecto de implementación de TELIA

**Tabla 6.** Fase de Planificación

1. Fase de Planificación		
Criterio	Actividades	Descripción
Definición de Objetivos	Definición del objetivo	Clarificar el objetivo principal del proyecto, por ejemplo, mejorar la eficiencia en la resolución de problemas técnicos mediante un asistente virtual.
Análisis de Requerimientos	Reunión con partes interesadas	Entender los requerimientos técnicos y funcionales del asistente virtual, incluyendo compatibilidad, capacidades de integración y casos de uso específicos.
Asignación de Recursos	Planificación de recursos	Determinar el personal necesario, tecnologías requeridas y presupuesto del proyecto.
Elaboración del Cronograma	Planificación temporal	Crear un cronograma detallado con plazos para cada actividad y definir los hitos importantes del proyecto.

**Tabla 7.** Fase de Diseño

<b>2. Fase de Diseño</b>		
<b>Criterio</b>	<b>Actividades</b>	<b>Descripción</b>
Diseño Conceptual del Asistente	Diseño de interacción	Definir cómo interactuará el usuario con el asistente, qué interfaces usará y cómo manejará las solicitudes.
Desarrollo del Diagrama de Flujo de Trabajo	Creación de diagramas	Desarrollar diagramas que muestren todos los posibles caminos de interacción entre los usuarios y el asistente.
Definición de la Arquitectura Técnica	Selección de tecnologías	Decidir las tecnologías específicas a utilizar, incluyendo Microsoft Copilot Studio, APIs, y conexión con sistemas backend.
Elaboración de la Base de Conocimiento	Recopilación de información	Definir y estructurar la información necesaria para que el asistente responda eficazmente, incluyendo manuales y guías.

**Tabla 8.** Fase de Desarrollo

<b>3. Fase de Desarrollo</b>		
<b>Criterio</b>	<b>Actividades</b>	<b>Descripción</b>
Construcción del Asistente Virtual	Desarrollo en Microsoft Copilot Studio	Implementar el asistente virtual, incluyendo modelos de lenguaje natural y flujos de trabajo.
Desarrollo de Casos de Uso	Implementación y prueba	Desarrollar y probar los seis casos de uso definidos para asegurar su correcto funcionamiento.
Integración de APIs y Middleware	Conexión con sistemas backend	Integrar el asistente con los sistemas de Telefónica mediante APIs y middleware.
Desarrollo de la Interfaz de Usuario (UI)	Creación de interfaz gráfica	Desarrollar una interfaz gráfica intuitiva para facilitar la interacción de los usuarios con el asistente.

**Tabla 9.** Fase de Pruebas

<b>4. Fase de Pruebas</b>		
<b>Criterio</b>	<b>Actividades</b>	<b>Descripción</b>
Pruebas Unitarias	Pruebas de componentes	Probar cada componente del sistema de manera aislada para asegurar su correcto funcionamiento.
Pruebas de Integración	Verificación de sistemas	Asegurarse de que todos los componentes funcionen bien juntos y que el asistente interactúe correctamente con los sistemas backend.
Pruebas de Usuario	Evaluación por usuarios	Invitar a usuarios a probar el asistente y proporcionar feedback sobre la usabilidad y posibles errores.
Pruebas de Escalabilidad y Rendimiento	Simulación de carga	Evaluar el desempeño del asistente bajo alta carga para garantizar que pueda manejar múltiples consultas simultáneas.

**Tabla 10.** Fase de Implementación

<b>5. Fase de Implementación</b>		
<b>Criterio</b>	<b>Actividades</b>	<b>Descripción</b>
Despliegue del Asistente	Implementación en producción	Implementar el asistente en el entorno de producción de Telefónica Ecuador y verificar su correcto funcionamiento.
Capacitación de Personal	Formación del equipo	Organizar sesiones de capacitación para el personal de la Mesa de Servicios Tecnológicos sobre el funcionamiento del asistente.
Lanzamiento Controlado (Piloto)	Implementación inicial	Realizar un lanzamiento piloto para un grupo reducido de usuarios y observar el desempeño antes del despliegue completo.

**Tabla 11.** Fase de Monitoreo y Mejora Continua

<b>6. Fase de Monitoreo y Mejora Continua</b>		
<b>Criterio</b>	<b>Actividades</b>	<b>Descripción</b>
Monitoreo en Tiempo Real	Configuración de monitoreo	Establecer un sistema para monitorear el funcionamiento del asistente en tiempo real y detectar problemas o áreas de mejora.
Optimización Basada en Feedback	Ajustes según feedback	Realizar ajustes en el asistente basados en el feedback de los usuarios para mejorar su desempeño.
Mantenimiento y Actualización	Actualización y mantenimiento	Mantener el asistente actualizado con las últimas tecnologías y realizar mantenimiento regular según sea necesario.

**Tabla 12.** Fase de Evaluación Final

<b>7. Fase de Evaluación Final</b>		
<b>Criterio</b>	<b>Actividades</b>	<b>Descripción</b>
Evaluación de Resultados	Medición de impacto	Medir el impacto del asistente en términos de eficiencia, reducción de costos y satisfacción del usuario.
Documentación Final	Elaboración de informes	Completar la documentación del proyecto, incluyendo informes detallados y manuales de usuario.
Lecciones Aprendidas	Reflexión y documentación	Documentar las lecciones aprendidas durante el proyecto para futuras mejoras y proyectos similares.

### 4.3.3. Modelado de Datos

Corresponde a una etapa muy relevante del presente trabajo de titulación dado que involucra la creación de representaciones abstractas de la estructura de datos y sus relaciones. En el contexto de TELIA, el asistente virtual para Telefónica Ecuador, el modelado de datos implica diseñar cómo se organizarán y gestionarán los datos que el asistente utilizará para

interactuar con los usuarios y resolver problemas. A continuación, se detalla el modelado de datos que contiene a su vez: La identificación de entidades y atributos, la definición de relaciones entre entidades y su cardinalidad, el diseño del esquema de bases de datos mediante modelo conceptual, lógico y físico, la integración de los datos, el diseño de la base de conocimiento, la seguridad y privacidad de datos y finalmente, el mantenimiento y actualización referente.

### Modelo por temas en Microsoft Copilot Studio

En Microsoft Copilot Studio se denomina “temas” a las categorías o agrupaciones de contenido y flujos de conversación que facilitan la organización de la información dentro del asistente virtual. Permiten que el asistente maneje distintas áreas de conocimiento o funciones de manera estructurada, permitiendo organizar y la información, modelar los datos y las interacciones del asistente virtual. Existe dos tipos; por un lado aparecen los personalizados y también aquellos que, por defecto, contribuyen los modelos o el sistema de forma predeterminada.

### Temas Personalizados

A continuación, se muestra aquellos temas que corresponden a la tipología “Personalizados” los cuales incluyen: Saludo, Agradecimiento, Despedida y Volver a empezar, tal como lo muestra la figura a continuación:

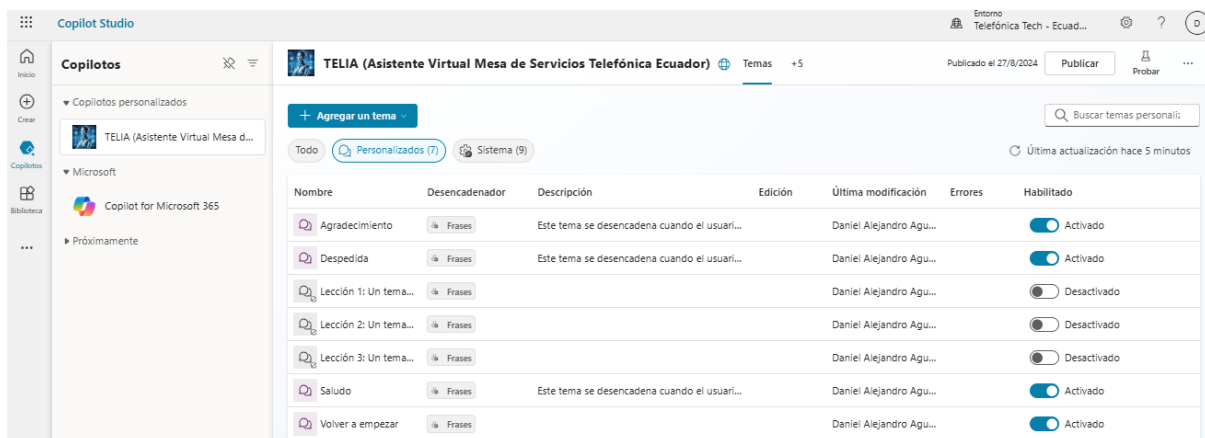
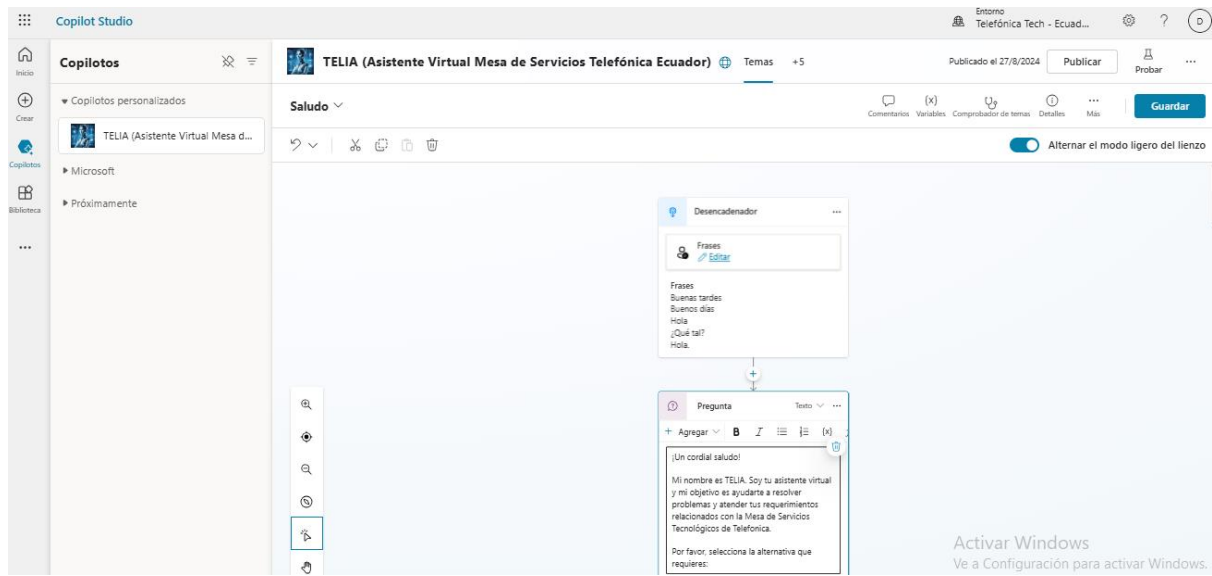


Figura 23. Listado de temas personalizados en Microsoft Copilot Studio

#### 4.3.3.1. Modelado de datos del tema “Saludo”

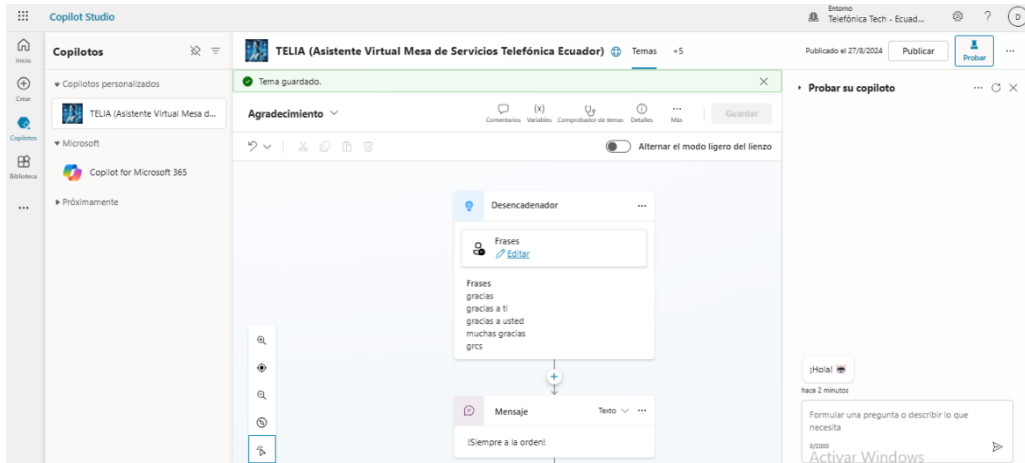
El tema “Saludo” se desencadena cuando el usuario salude al bot. Es importante destacar que existen 10 frases precargadas las cuales pueden ser incrementadas acorde al feedback que se pueda recibir en caso de existir nuevos tipos de saludos, tal cual lo muestra la siguiente figura:



**Figura 24.** Modelado de datos del tema “Saludo”

#### 4.3.3.2. Modelado de datos del tema “Agradecimiento”

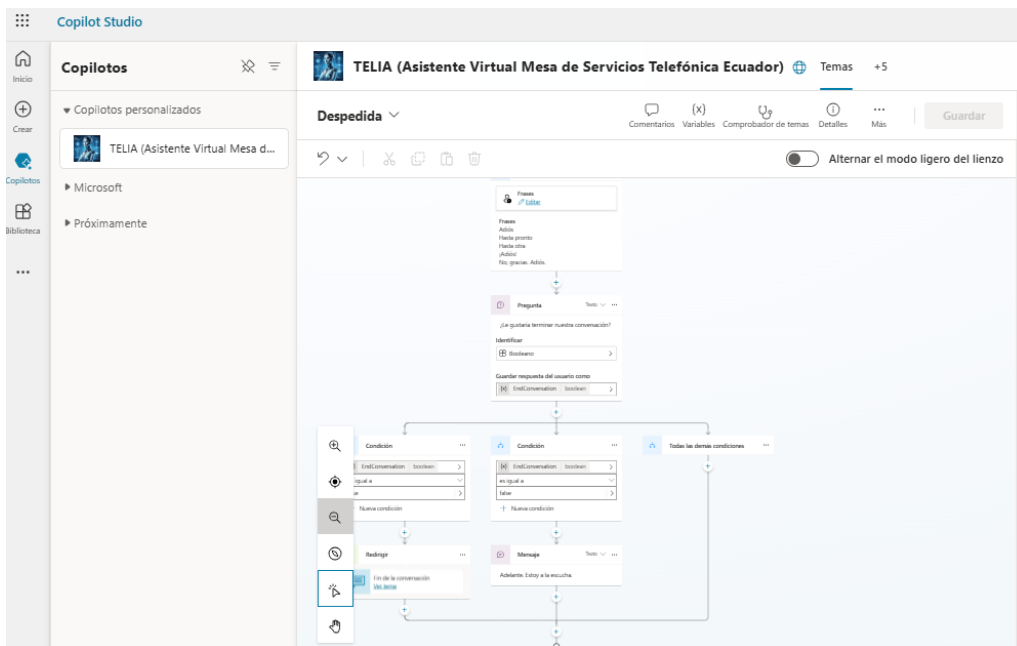
El tema “Agradecimiento” se desencadena cuando el usuario da las gracias al bot. Es importante destacar que existen 5 frases precargadas las cuales pueden ser incrementadas acorde al feedback que se pueda recibir en caso de existir nuevos tipos de agradecimientos, tal cual lo muestra la siguiente figura:



**Figura 25.** Modelado de datos del tema “Agradecimiento”

#### 4.3.3.3. Modelado de datos del tema “Despedida”

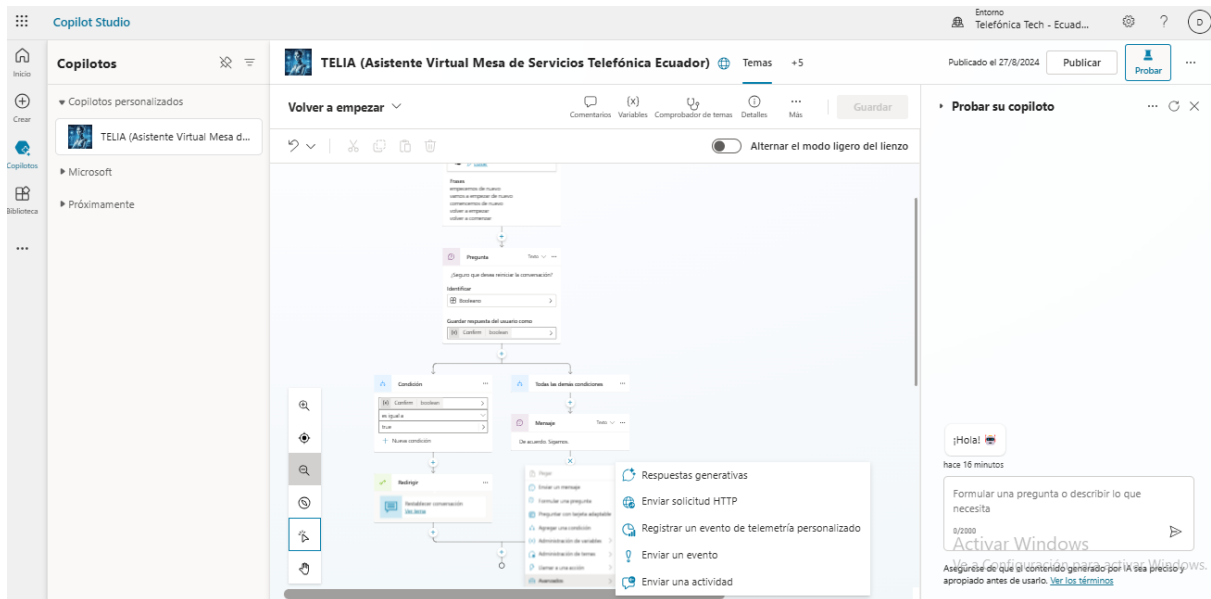
El tema “Despedida” se desencadena cuando el usuario se despide del bot. De forma predeterminada no finaliza la conversación. Solamente si se desea finalizar la conversación cuando el usuario se despida se agrega una acción denominada “Fin de conversación”. Es importante destacar que existen 10 frases precargadas las cuales pueden ser incrementadas acorde al feedback que se pueda recibir en caso de existir nuevos tipos de agradecimientos, tal cual lo muestra la siguiente figura:



**Figura 26.** Modelado de datos del tema “Despedida”

#### 4.3.3.4. Modelado de datos del tema “Volver a empezar”

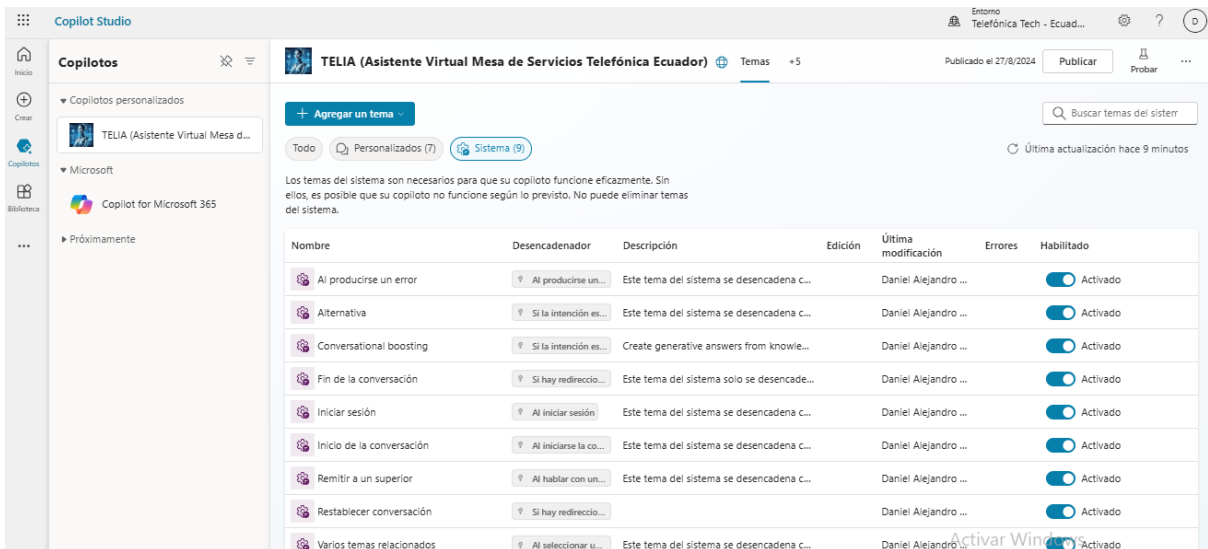
El tema “Volver a empezar” se desencadena cuando el usuario se despide del bot. Este tema es interesante pues permite establecer la conexión con otros temas lo cual permite dar un salto sea a otros temas predefinidos o mediante la alternativa llamada “avanzada” se puede activar las respuestas generativas, enviar una solicitud http, registrar un evento de telemetría personalizado, enviar un evento o enviar una actividad, tal cual lo muestra la siguiente figura:



**Figura 27.** Modelado de datos del tema “Volver a empezar”

### Temas de Sistema

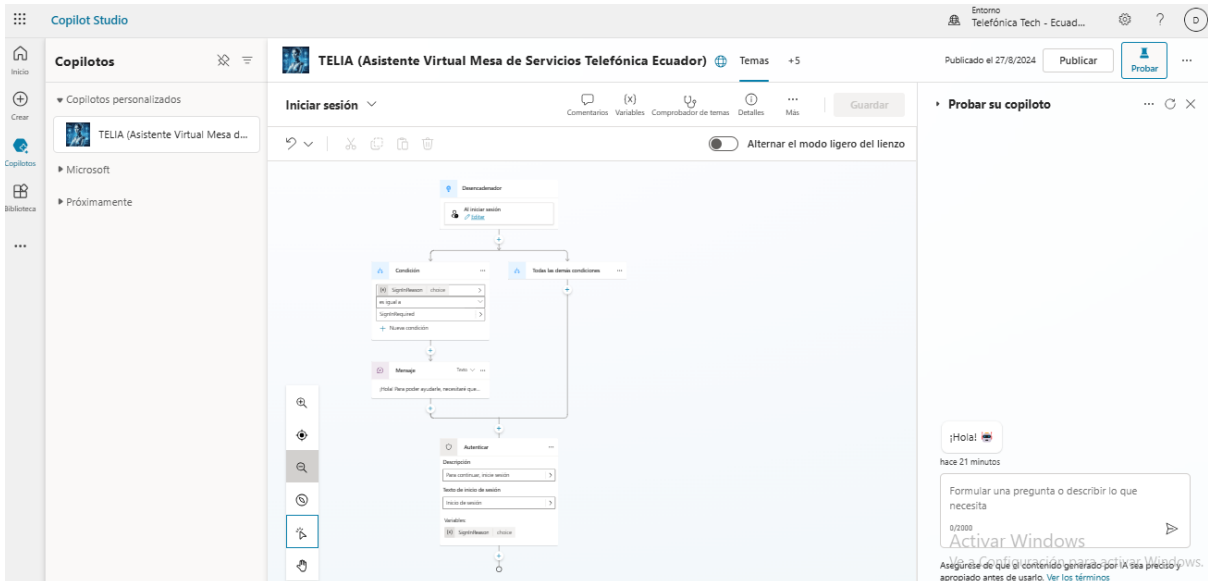
Por otro lado, se muestra aquellos temas que corresponden a la tipología “Sistema” los cuales incluyen: Iniciar sesión (SSO), Inicio de la conversación, Al producirse un error, Alternativa, Conversational boosting, Fin de la conversación, Remitir a un superior, Reestablecer conversación, Varios temas relacionados, tal como lo evidencia la figura a continuación:



**Figura 28.** Listado de temas de sistema en Microsoft Copilot Studio

#### 4.3.3.5. Modelado de datos del tema “Iniciar sesión”

El tema “Iniciar sesión” se desencadena cuando el bot necesita iniciar sesión en el usuario o pedir al usuario que inicie sesión. Es configurable en caso de que algún usuario de tipo externo no cuente con un usuario de red registrado.

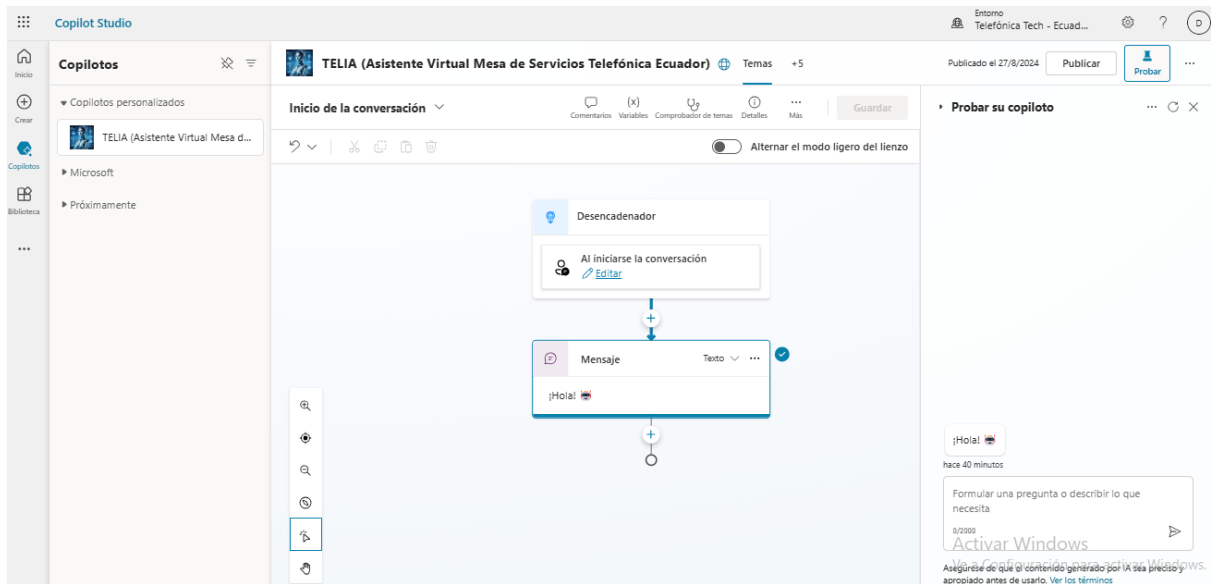


**Figura 29.** Modelado de datos del tema “Iniciar sesión”

#### 4.3.3.6. Modelado de datos del tema “Inicio de la conversación”

El tema “Inicio de la conversación” se desencadena cuando el bot recibe una actividad que indica el inicio de una nueva conversación, tal cual lo evidencia la figura que a continuación

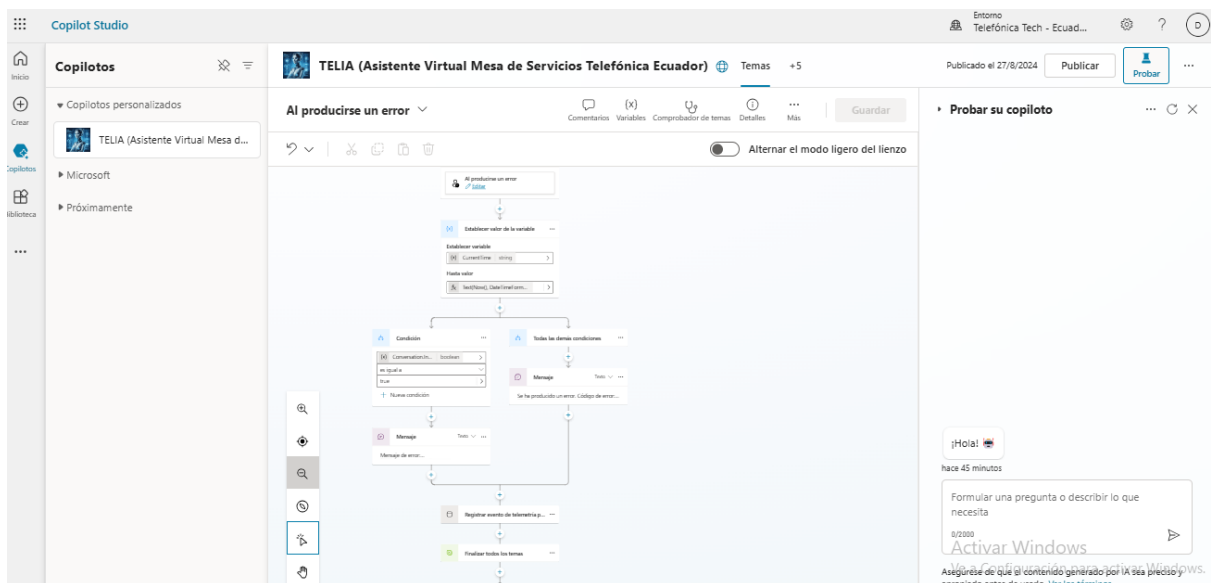
se muestra:



**Figura 30.** Modelado de datos del tema “Inicio de la conversación”

#### 4.3.3.7. Modelado de datos del tema “Al producirse un error”

El tema “Al producirse un error” se desencadena cuando el bot encuentra un error. Cuando se utiliza el panel de chat de prueba, se muestra la descripción completa del error, tal cual lo comparte la figura que a continuación se muestra:



**Figura 31.** Modelado de datos del tema “Al producirse un error”

#### 4.3.3.8. Modelado de datos del tema “Alternativa”

El tema “Alternativa” se desencadena cuando la expresión del usuario no coincide con ningún tema existente, tal cual lo muestra la siguiente figura:

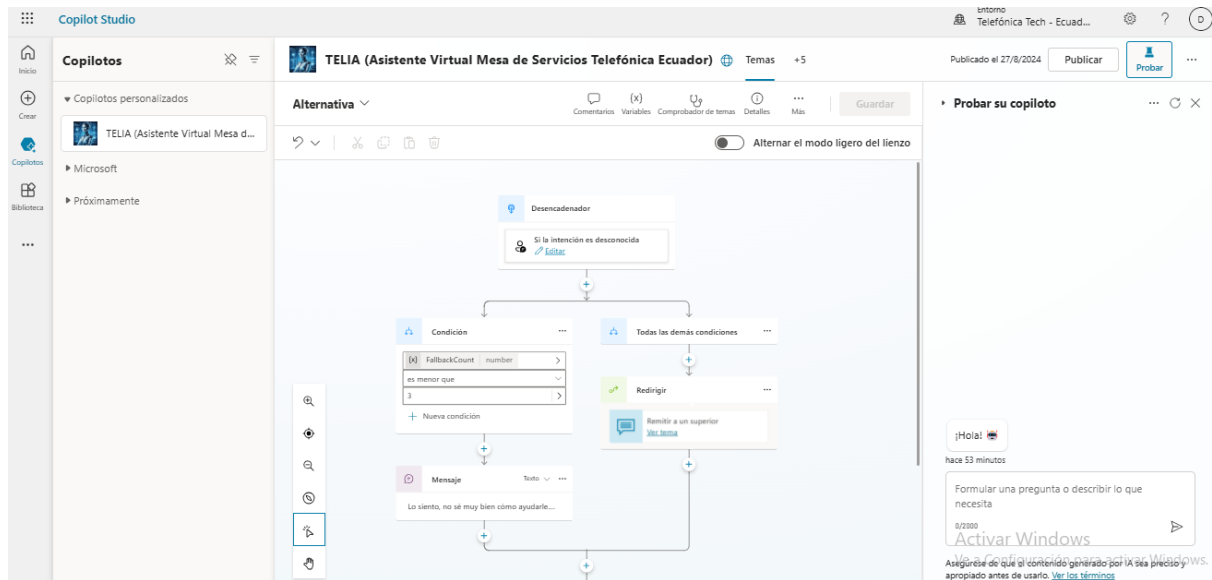
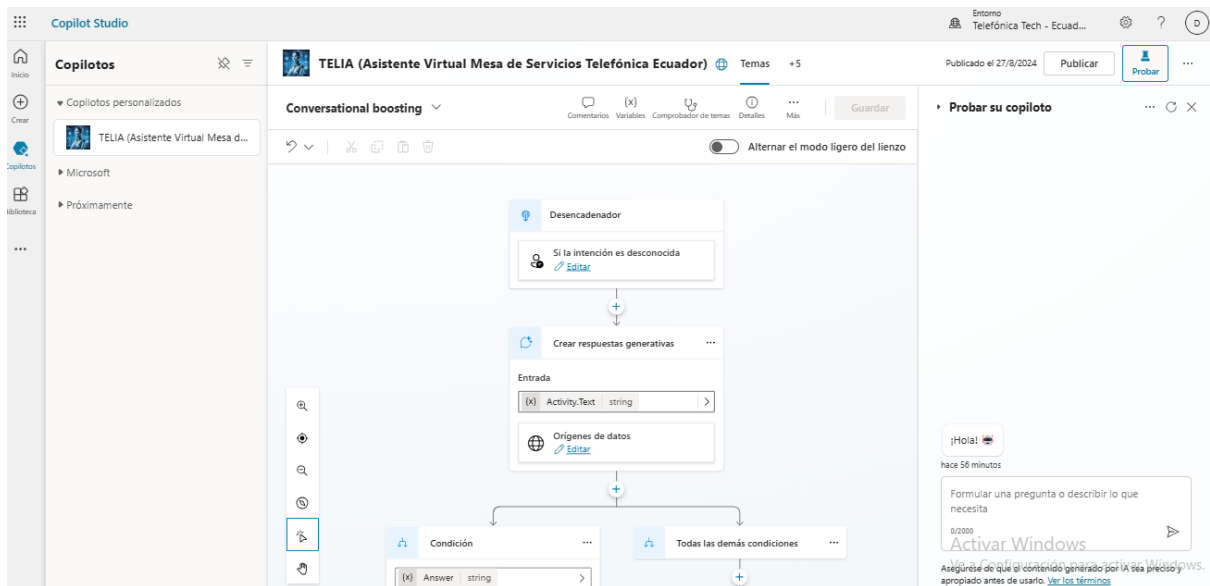


Figura 32. Modelado de datos del tema “Alternativa”

#### 4.3.3.9. Modelado de datos del tema “Conversational boosting”

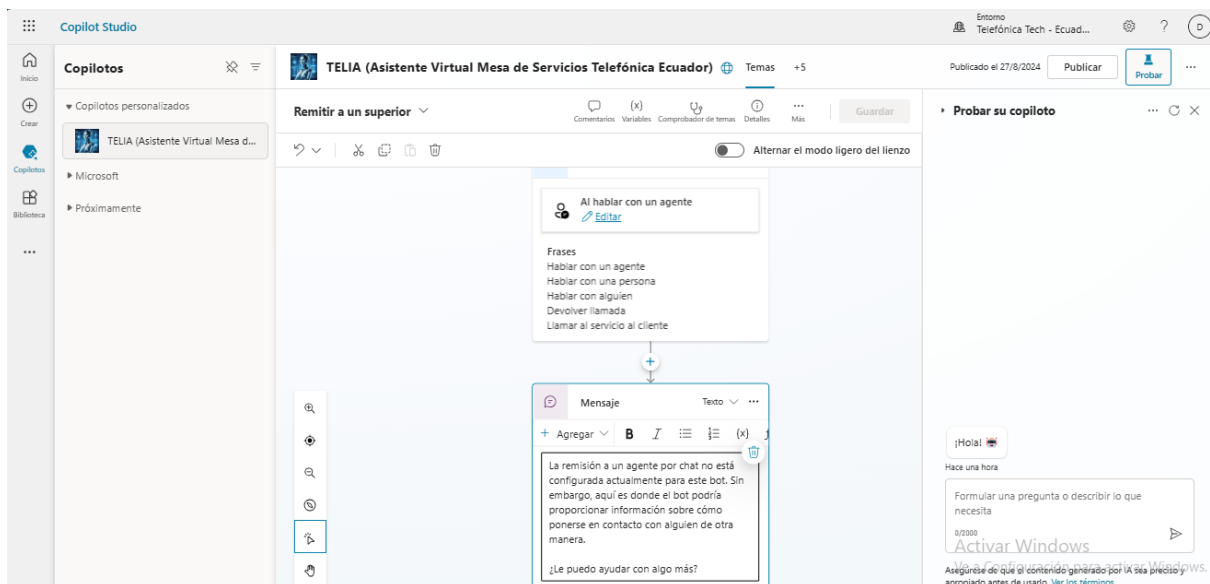
El tema “Conversational boosting” crea respuestas generativas de recursos conocidos. Se refiere a la capacidad de un asistente virtual para mejorar sus interacciones mediante técnicas avanzadas de procesamiento de lenguaje natural (NLP) y aprendizaje automático. El objetivo es hacer que el asistente pueda gestionar las conversaciones de manera más eficiente y ofrecer respuestas más precisas y contextualmente relevantes, tal cual se lo puede identificar en la siguiente figura:



**Figura 33.** Modelado de datos del tema “Conversational boosting”

#### 4.3.3.10. Modelado de datos del tema “Remitir a un superior”

El tema “Remitir a un superior” se desencadena cuando el usuario indica que desea hablar con un agente humano. Se puede configurar cómo gestionará el bot los escenarios de transferencia a un agente humano en la configuración del bot. Se puede también deshabilitar este tema en caso de así definirlo, tal cual lo muestra la siguiente figura:

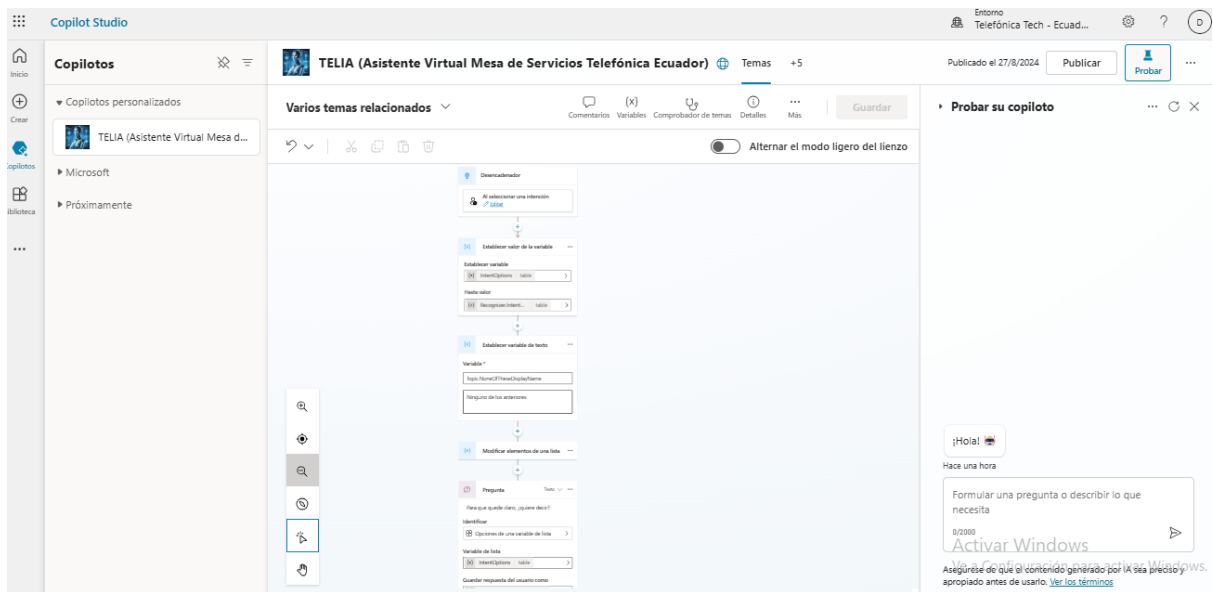


**Figura 34.** Modelado de datos del tema “Remitir a un superior”

#### 4.3.3.11. Modelado de datos del tema “Varios temas relacionados”

El tema “Varios temas relacionados” se desencadena cuando el bot encuentra varios

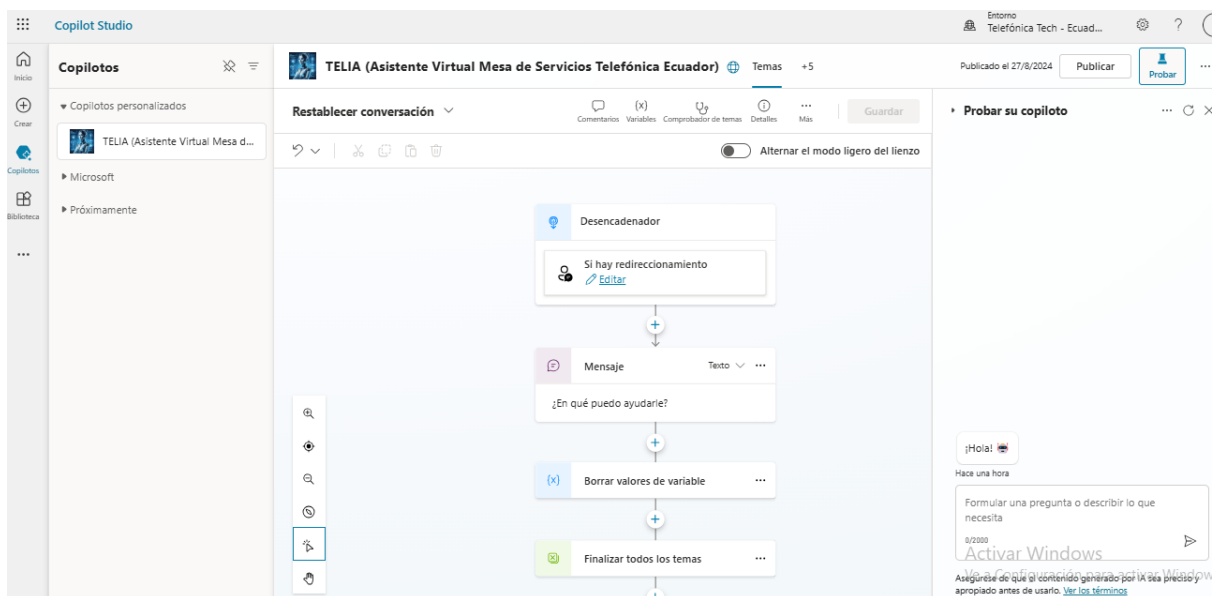
temas coincidentes con el mensaje entrante y necesita aclarar qué tema se debe desencadenar, tal cual lo muestra la figura a continuación:



**Figura 35.** Modelado de datos del tema “Varios temas relacionados”

#### 4.3.3.12. Modelado de datos del tema “Reestablecer conversación”

El tema “Reestablecer conversación” se desencadena cuando el bot efectúa un reinicio al diálogo. Es una característica que permite reiniciar el estado de una conversación en el asistente virtual. Esto puede ser útil en diversas situaciones para mejorar la experiencia del usuario o manejar problemas en la interacción, tal cual lo muestra la siguiente figura:



**Figura 36.** Modelado de datos del tema “Reestablecer conversación”

#### **4.3.3.13. Modelado de datos del tema “Fin de la conversación”**

El tema “Fin de la conversación” solo se desencadena mediante una acción de redireccionamiento, y guía al usuario por el proceso de valoración de su conversación con el bot.

#### **4.3.4. Diseño de Interfaz de Usuario**

El diseño de la interfaz de usuario (UI) es muy relevante para garantizar que los usuarios interactúen de manera efectiva y eficiente con el sistema. Se ha podido identificar varios aspectos clave que son considerados para el diseño, centrado en criterios como usabilidad, accesibilidad, y estética, adaptados a las necesidades de un asistente virtual en el contexto de soporte técnico, tomando como referencia el feedback de los usuarios respecto a las herramientas vigentes (Portal SD e IVR 2730), y en consecuencia, proyectando mejoras para TELIA, de la siguiente forma:

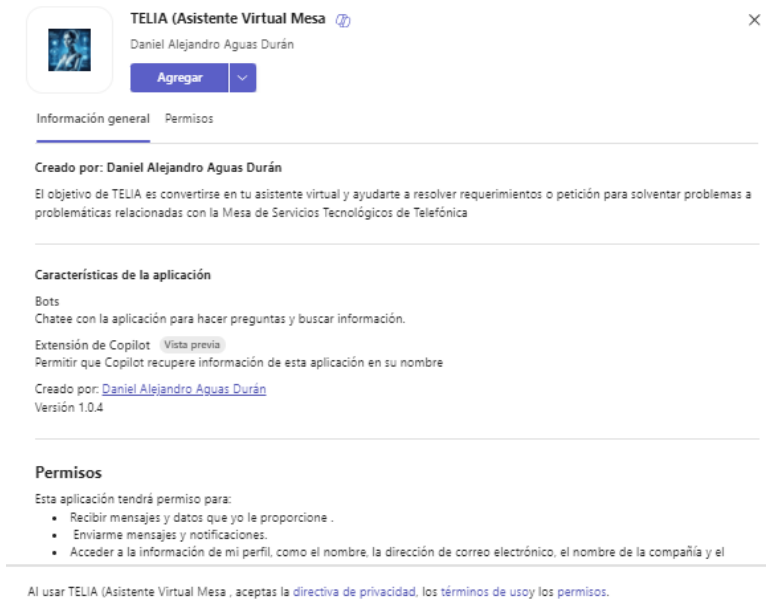
##### **a) Requisitos de la Interfaz Gráfica (UI)**

El diseño está elaborado y dirigido para los principales usuarios (colaboradores internos y usuarios externos) de Telefonica Ecuador. Se define claramente los casos de uso que se manejarán mediante la UI una vez se plantea el saludo. Se incluye desde consultas básicas hasta resolución de problemas complejos acorde al levantamiento de información Pareto del top casos de uso y escenarios recurrentes de soporte.

##### **b) Principios utilizados para el diseño del asistente virtual TELIA**

- **Simplicidad:** La interfaz es sencilla y fácil de usar. Se minimiza el número de elementos en pantalla para evitar abrumar al usuario.
- **Claridad:** Se utiliza un lenguaje claro y conciso en todos los textos y botones. Se evita términos técnicos complicados,
- **Consistencia:** Se mantiene un diseño consistente en todas las pantallas del asistente. Esto incluye el uso de colores, tipografías, y estilos de botones uniformes.

- **Accesibilidad:** Se asegura que la interfaz sea accesible para todos los usuarios, incluidos aquellos con discapacidades. Se considera el uso de contraste de colores, fuentes legibles, y la posibilidad de operar el asistente mediante teclado.



**Figura 37.** Interfaz del asistente virtual TELIA una vez creado

### c) Elementos Clave implementados en la UI

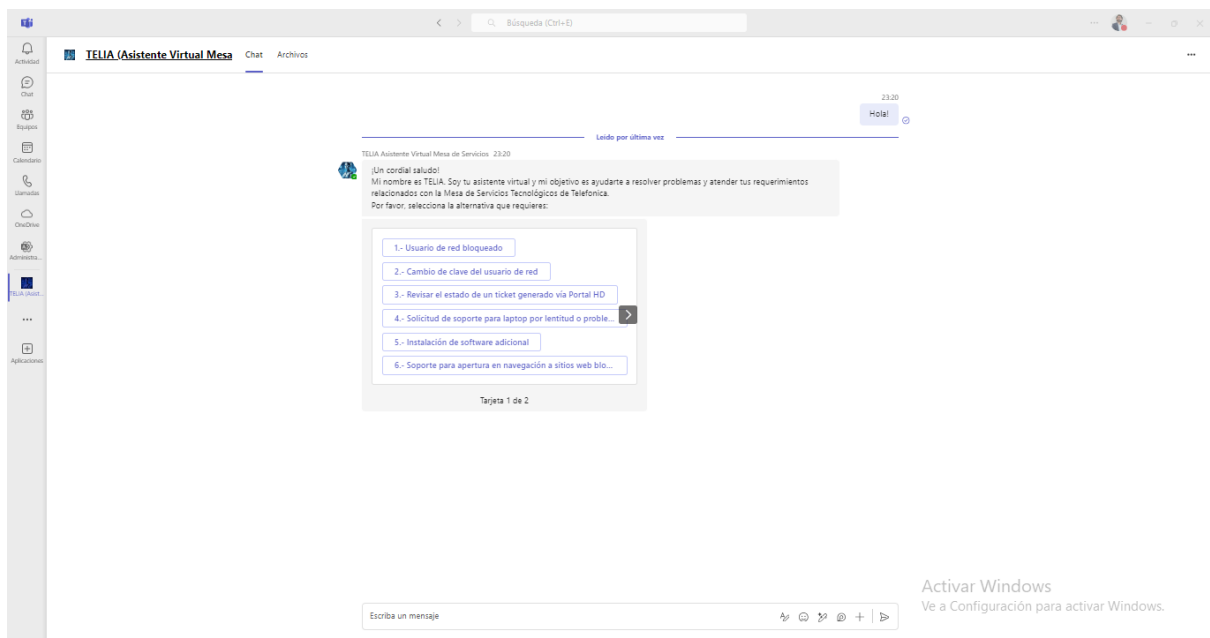
Para la identificación de elementos clave en la interfaz gráfica del usuario se toma como referencia las buenas prácticas sugeridas por el fabricante. De igual forma, se consolida con la información analizada y consolidada para, posteriormente, determinar aquellas características que al usuario final le podrán brindar utilidad y eficiencia. La siguiente tabla muestra un resumen ejecutivo de aquellos elementos en mención y su respectiva descripción:

**Tabla 13.** Elementos clave implementados en la UI de TELIA

Elemento incluido en la UI	Descripción
Campo de Entrada de Texto	Punto central de interacción del usuario con el asistente. Es prominente y de fácil acceso. Se agregan sugerencias automáticas para guiar al usuario en su consulta.
Botón de Enviar	Es fácilmente reconocible y está ubicado cerca del campo de entrada. Proporciona retroalimentación visual cuando se hace clic en él, como un cambio de color o animación.
Respuestas del Asistente	Las respuestas se presentan de manera clara, utilizando burbujas de texto similares a una conversación de chat. Se ha constatado que las respuestas largas se dividen en párrafos o listas numeradas para mejorar la legibilidad.

Historial de Conversación	Permite a los usuarios ver el historial de la conversación para seguir el flujo del diálogo. Este historial tiene la característica de ser fácil para navegar.
Opciones de Navegación	Dado que el asistente tiene múltiples funciones o módulos, se utiliza una barra de navegación o menú lateral para permitir a los usuarios cambiar de sección fácilmente.
Indicadores de Estado	Incluye indicadores visuales para mostrar el estado del asistente (pensando, cargando, etc.) para que el usuario sepa que su consulta está siendo procesada.

La figura que se muestra a continuación es la representación del ambiente en preproducción de la interfaz UI de TELIA diseñado, desarrollado y disponibilizado para los colaboradores internos y usuarios externos que hacen uso de la Mesa de Servicios Tecnológicos de Telefonica Ecuador.



**Figura 38.** Representación del ambiente en preproducción de la interfaz UI de TELIA diseñado, desarrollado y disponibilizado

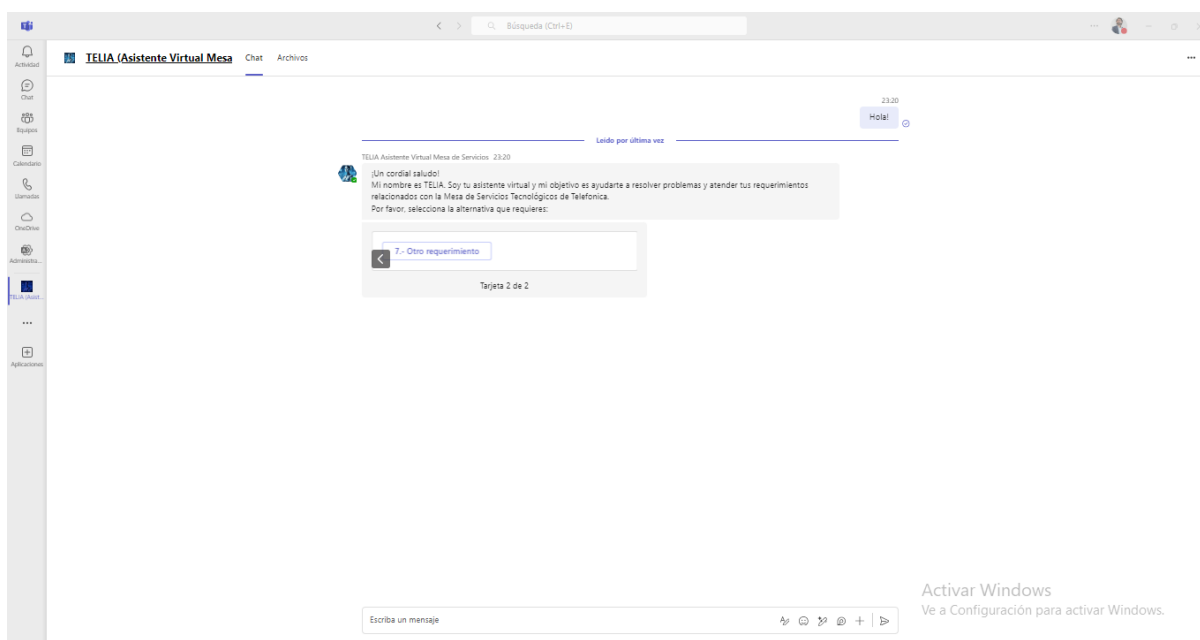
#### d) Diseño Visual

Respecto al diseño visual de la UI se destacan las siguientes características con su respectiva descripción:

- **Colores y Tipografía:** Se usa colores en línea con la marca de Telefónica, los cuales no generan distracción al usuario. Se mantiene una tipografía clara y fácil de leer.
- **Espaciado y Layout:** Se asegura que los elementos en la pantalla estén bien espaciados

y organizados. El espacio en blanco es importante para evitar que la interfaz se sienta sobrecargada.

- **Iconografía:** Se utiliza iconos claros y universales para ayudar a los usuarios a comprender mejor las funciones disponibles, todos ellos nativos de la funcionalidad de Microsoft Teams, justamente herramienta con la que ya se ha logrado una curva de estabilización alta, identificando que más del el 98% de usuarios lo utilizan, por ende, la utilización de TELIA no genera impacto en lograr para ser manejada por parte de los usuarios finales.



**Figura 39.** Mensaje de bienvenida de TELIA

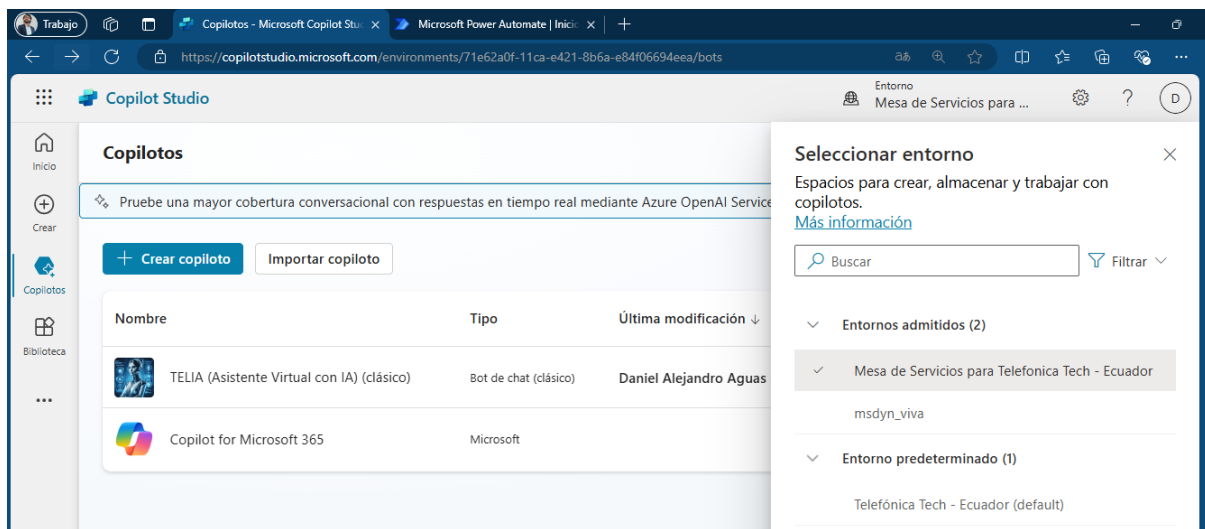
#### **4.4. Desarrollo de la Solución**

En la presente sección se aborda el desarrollo de TELIA, un asistente virtual para Telefónica Ecuador con criterios de especial planificación y ejecución para garantizar que el sistema cumpla con los objetivos de soporte técnico y autoservicio. Este capítulo se centra en el proceso de desarrollo de la solución, desde la selección de tecnologías y herramientas hasta la implementación de casos de uso y la integración con los sistemas existentes de la empresa.

#### 4.4.1. Tecnologías, herramientas utilizadas y prerequisites

Es importante destacar que una de las premisas con la cual se planteó esta propuesta fue principalmente la de optimizar todos los recursos disponibles con los que Telefonica Ecuador cuenta actualmente, de tal forma que, no sea necesario destinar recursos adicionales para adquirir herramientas adicionales, licenciamiento añadido nuevo hardware o software y destinar presupuesto adicional para una consultoría o servicio administrado.

El ambiente técnico en el cual se desarrolla TELIA, corresponde a uno destinado netamente para el servicio de Mesa de Servicios Tecnológicos para Telefonica Ecuador denominado “Mesa de Servicios para Telefónica Tech – Ecuador” con su dominio propio @telftech.com y con un ambiente preproducción y producción, tal cual lo muestra la siguiente imagen:



**Figura 40.** Repositorio de copilotos personalizados en Microsoft Copilot Studio

Telefonica Ecuador cuenta con una licencia de Ms Copilot por lo que la suscripción para Microsoft Copilot Studio está ya incluida.

Algunas herramientas de formación y entrenamiento para incentivar el uso y desarrollo de esta herramienta se las pudo obtener mediante varios canales principalmente de autoría del fabricante Microsoft. Estos canales permiten establecer sesiones con profesionales de ventas técnicas (TSP), arquitectos del Centro de tecnología de Microsoft (MTC) y socios certificados

de Microsoft, así como también, recursos de ingeniería como Power CAT para facilitar sesiones de formación.

Otro aspecto relevante hace referencia a que el 100% de sus colaboradores internos y más del 98% de sus usuarios externos hacen uso de Microsoft Teams como plataforma de colaboración y comunicación empresarial, siendo parte de la suite de productividad de Microsoft 365. Todo ello corresponde a una inversión ya realizada por la organización, por lo que esta propuesta se adapta perfectamente para usar toda esta infraestructura implementada para utilizarla y, por supuesto, optimizar el uso de una plataforma de colaboración en boga y utilización constante por parte de los stakeholders de Telefónica Ecuador.

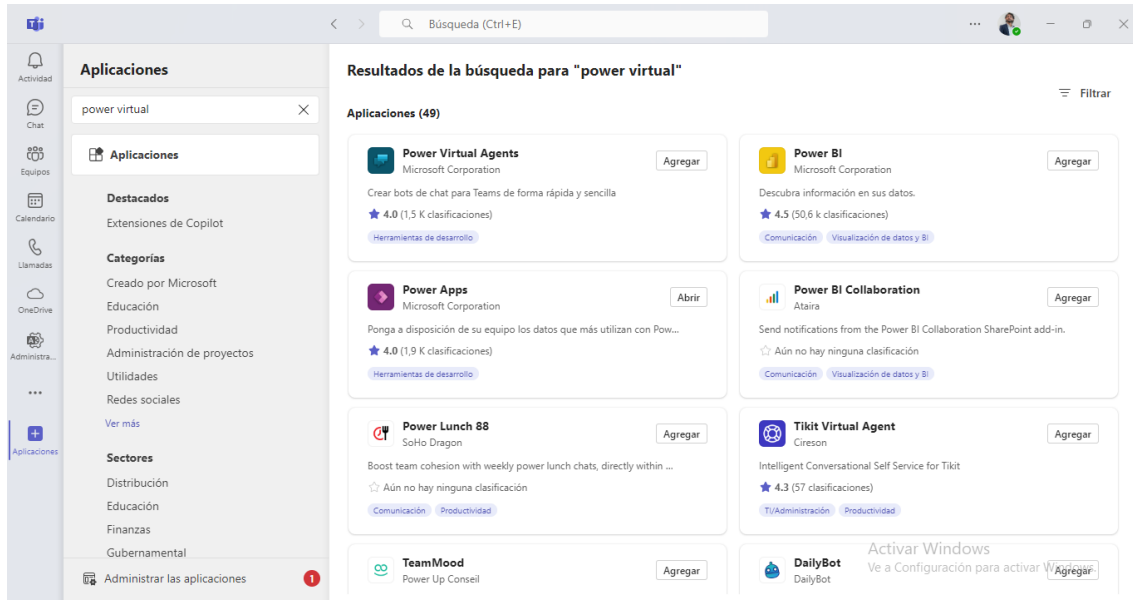
El desarrollo del asistente virtual se basa en el uso de Microsoft Copilot Studio, una plataforma avanzada para la creación de soluciones basadas en inteligencia artificial como ya se lo había mencionado. Se podrá utilizar lenguajes de programación como Python para el desarrollo de scripts personalizados y la manipulación de datos, y JavaScript para la personalización de la interfaz de usuario. Estas dos últimas actividades en caso de que Telefónica Ecuador decida optimizar posteriormente a TELIA una vez finalizado este prototipo en su primera versión.

La plataforma brinda una interfaz versátil que facilita la implementación de asistentes virtuales, permitiendo la personalización del comportamiento del asistente a través de la configuración de reglas y la integración de modelos de lenguaje natural. Esta flexibilidad es imprescindible para desarrollar un asistente que pueda manejar los casos de uso específicos, como lo son los de Telefónica Ecuador.

#### **4.4.2. Guía paso a paso para la implementación del asistente virtual TELIA**

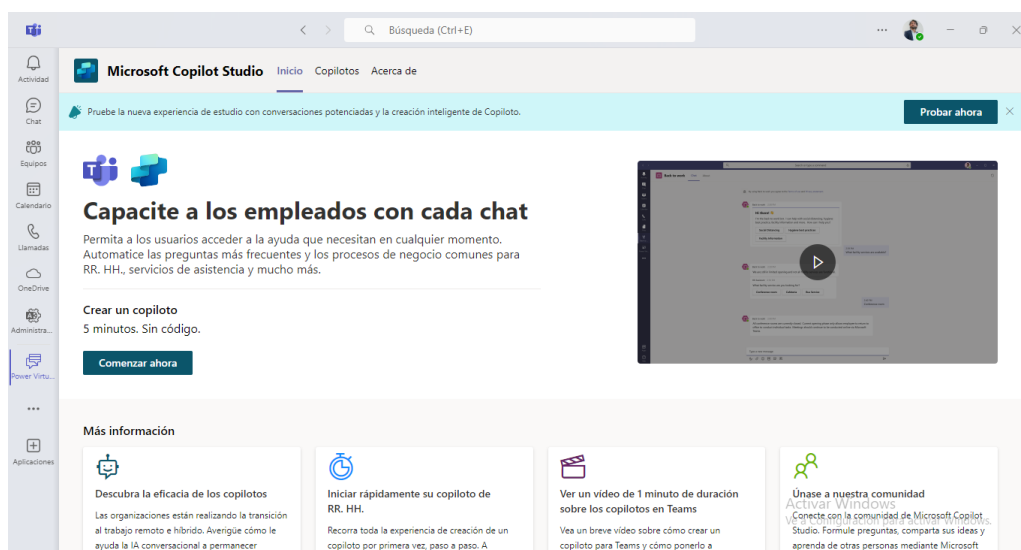
Es necesario cumplir con una serie de prerequisites para configurar a la plataforma previo al desarrollo del asistente virtual. A continuación, se detalla mediante cronología los pasos que se utilizan en esta configuración, así como su explicación respectiva:

Una vez iniciada sesión en la suscripción de Microsoft 365 con la cuenta que tiene asignado el licenciamiento pertinente y anteriormente explicado se procede con la inclusión de la aplicación Power Virtual Agents, tal cual lo muestra la figura a continuación:



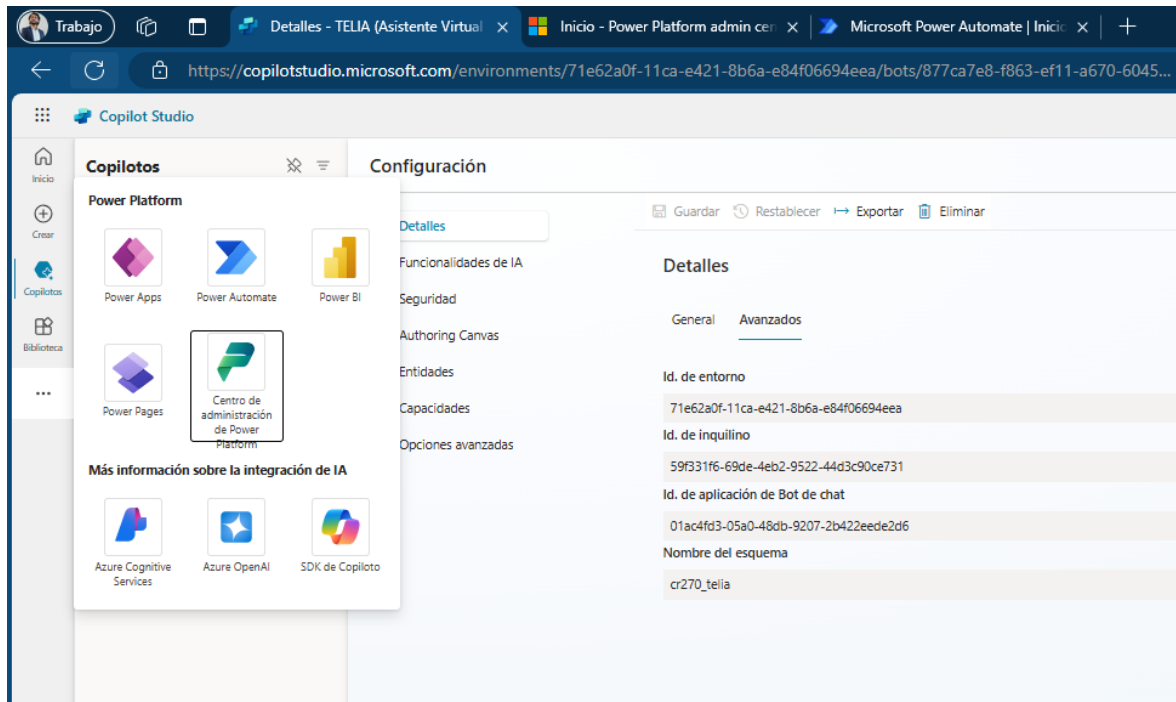
**Figura 41.** Primer vistazo de Microsoft Copilot Studio y Microsoft Power Virtual Agents

Al cabo se puede identificar un mensaje explicativo en el que se nos indica que Microsoft Copilot Studio está activo y disponible para efectuar su primera configuración. En esta sección, se deberá especificar en la pestaña de Copilotos que lo que se requiere es crear uno nuevo, tal cual se lo puede distinguir en la figura que a continuación se presenta:



**Figura 42.** Interfaz de bienvenida previo a la creación de un copiloto personalizado

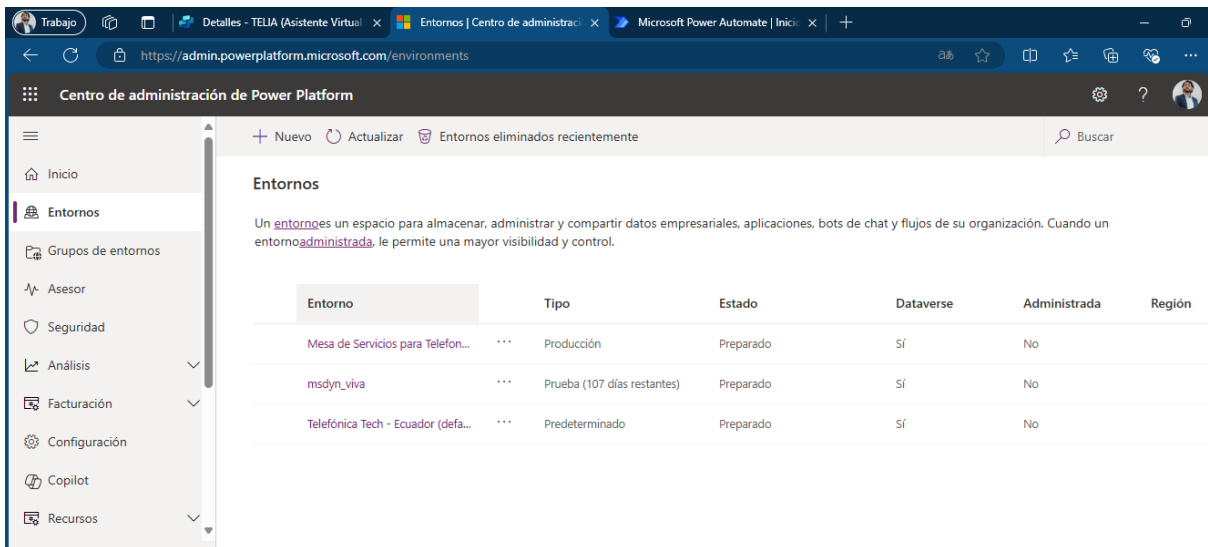
Seguidamente, se procede con la selección y apertura del Centro de administración de Power Platform debido a que en ese ambiente se deberá proceder con la creación y configuración de un entorno adecuado para alojar el o los copilotos personalizados que se van a crear a continuación. La siguiente figura muestra cómo se debe realizar este paso:



**Figura 43.** Ecosistema de herramientas para desarrollo

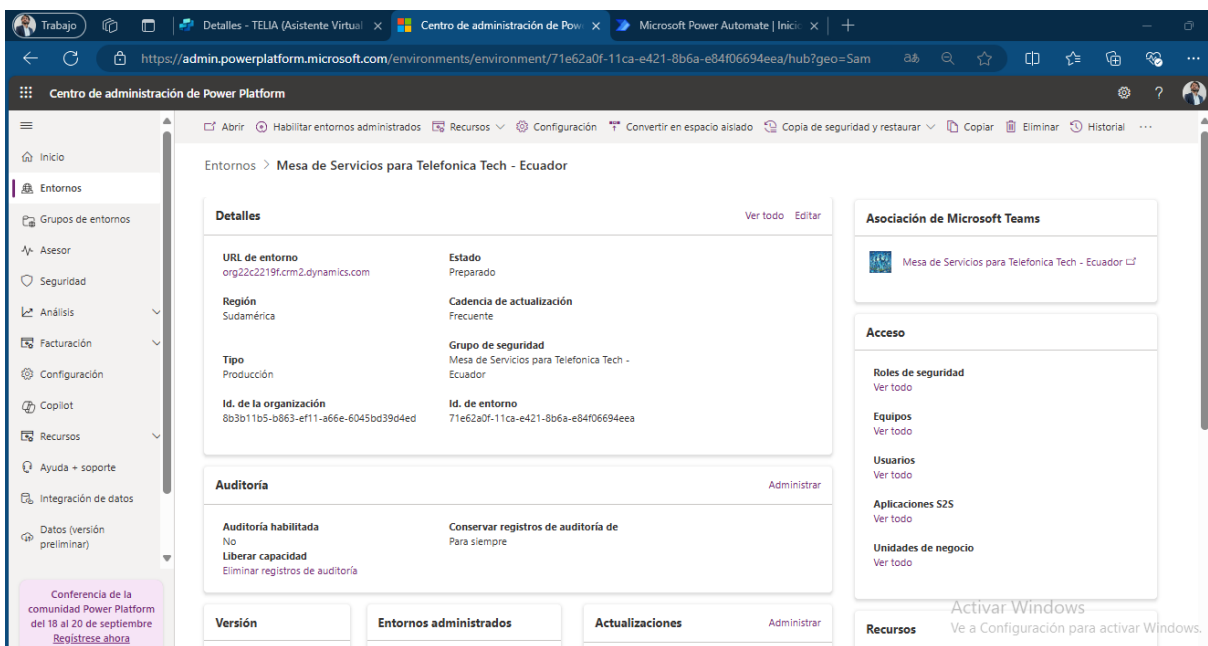
#### **4.4.2.1. Trabajo con entornos en Microsoft Copilot Studio**

Para proporcionar contexto, un "Entorno" se refiere a un espacio destinado al almacenamiento, gestión y compartición de datos empresariales, aplicaciones, bots de chat y flujos de trabajo dentro de la organización. Inicialmente se plantea la creación del entorno denominado Telefonica Tech – Ecuador como aquel entorno de preproducción y posteriormente se plantea la creación del entorno Mesa de Servicios para Telefónica Tech – Ecuador como aquel ambiente productivo, sobre el cual TELIA estará funcional y en producción, tal cual lo muestra la figura a continuación:



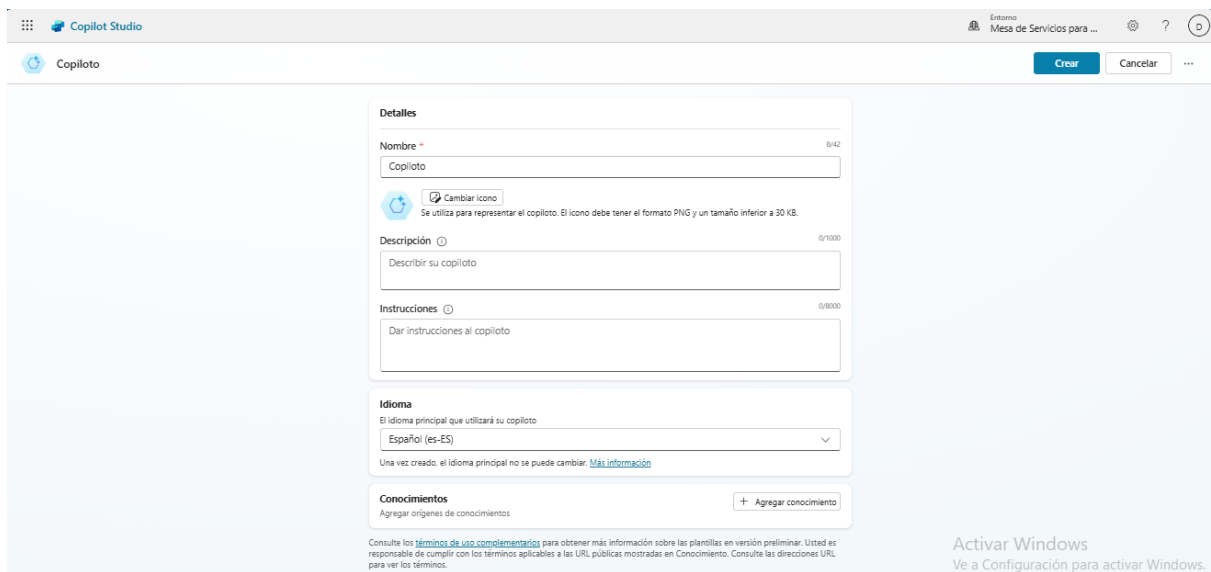
**Figura 44.** Trabajo con entornos en Microsoft Copilot Studio

Algunas de las características de este Entorno pueden ser modificadas previo a su utilización, de la siguiente forma:



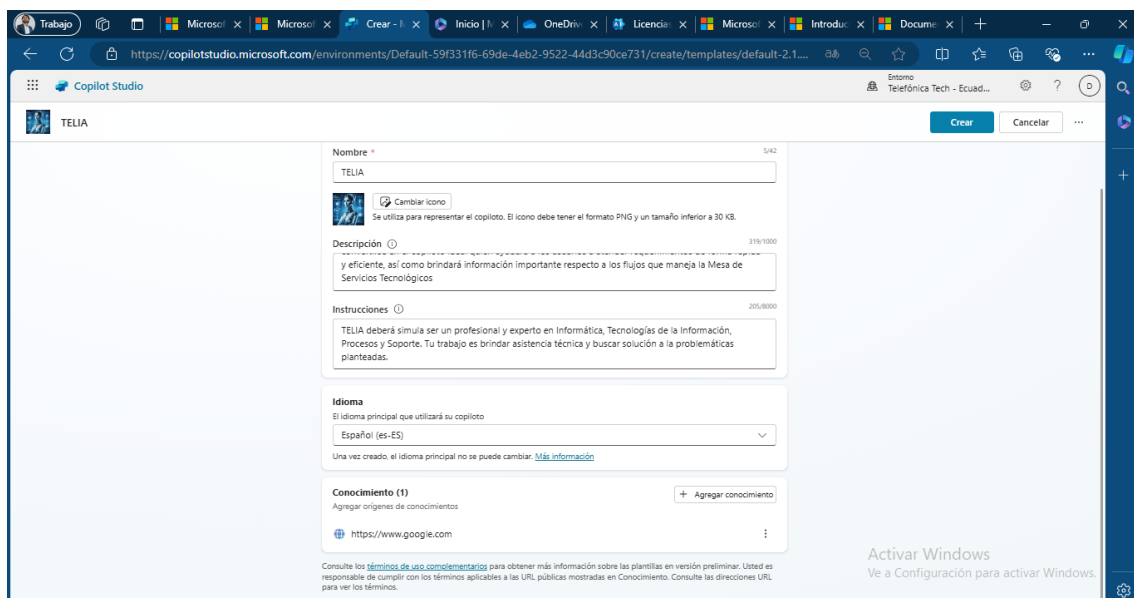
**Figura 45.** Características personalizables de un copiloto bajo demanda

Al cabo, se debe retornar al repositorio de Microsoft Copilot Studio, específicamente en el ambiente generado y se elige la pestaña “Copilotos personalizados”, finalmente se deberá seleccionar el botón Crear Copiloto, como lo muestra la siguiente figura:



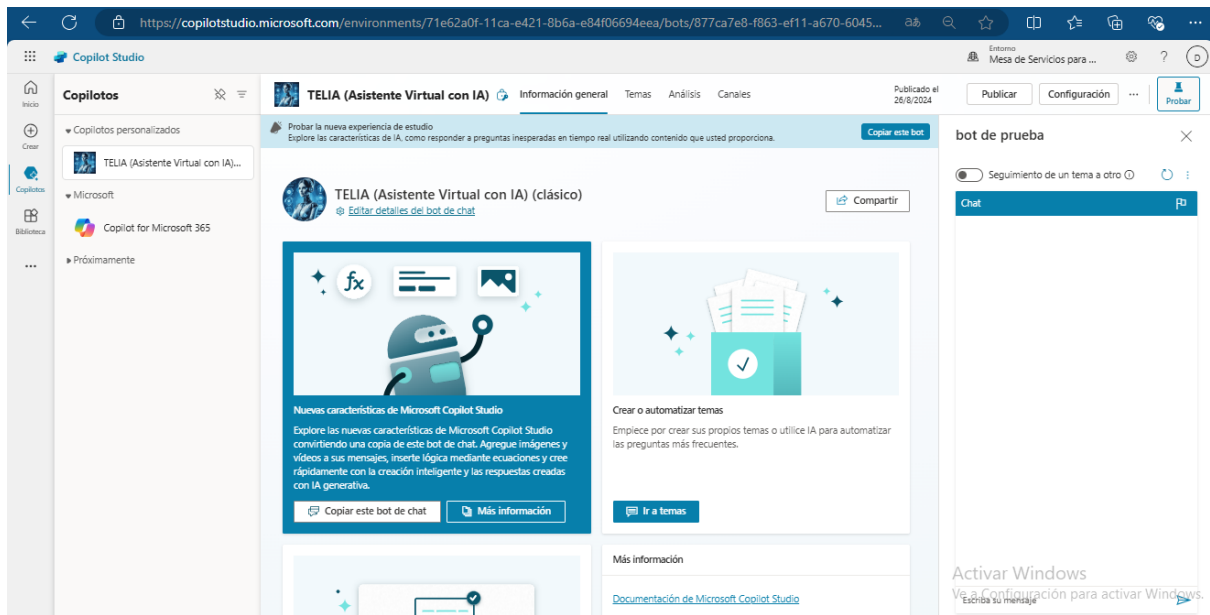
**Figura 46.** Datos informativos durante la creación de un copiloto

Se deberá completar con toda la información pertinente. Para el caso de TELIA, la información utilizada se la puede identificar en la siguiente figura:



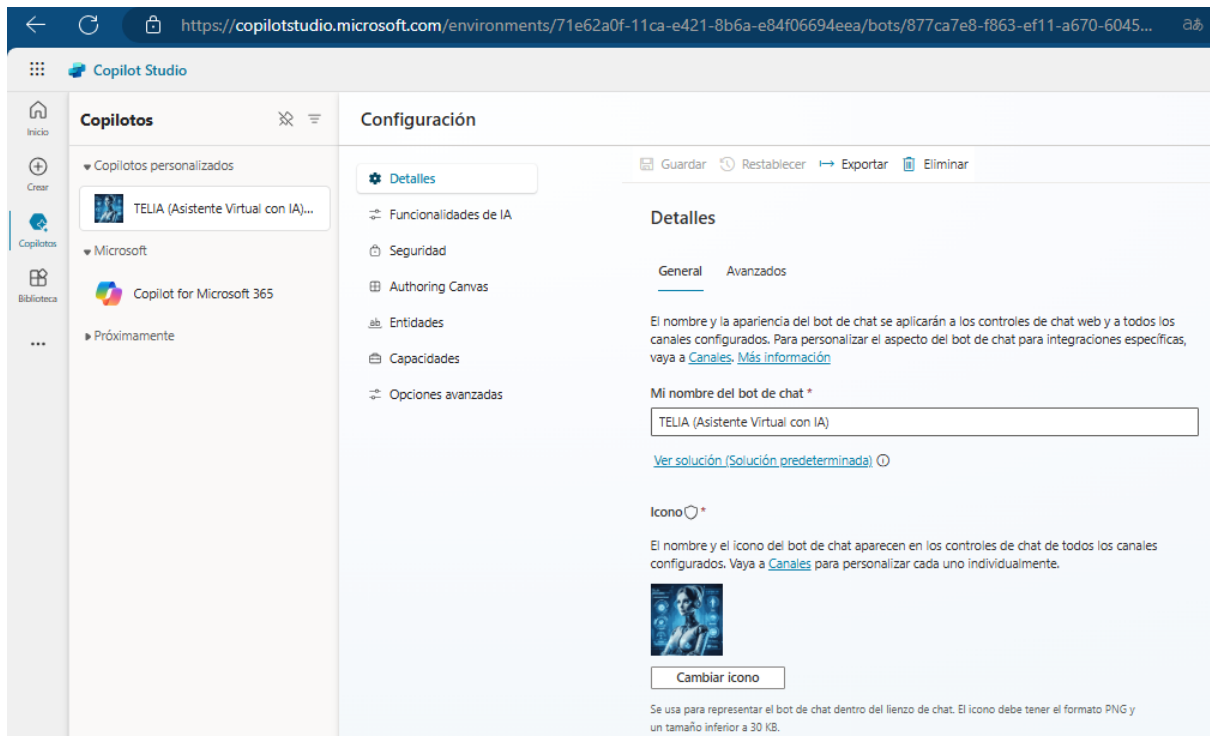
**Figura 47.** Datos informativos completados de TELIA

El mensaje que aparecerá a continuación indica que el Copiloto personalizado está siendo creado, es necesario esperar unos minutos. Cuando este proceso termine, se podrá identificar ya un copiloto en el listado desplegable. Las características de Información general, conocimientos, temas, acciones, análisis y canales de TELIA se los configura de la siguiente forma, tal cual lo muestra la siguiente figura:



**Figura 48.** Configuraciones adicionales de TELIA

Son tres componentes primordiales en la interfaz principal que se presentan a nivel del panel central para poder desarrollar. Por un lado, en la parte izquierda aparece un menú desplegable en donde se puede elegir las aplicaciones de desarrollo y un submenú desplegable el cual contiene el listado de los copilotos personalizados. En la parte central, aparece el panel de administración del copiloto o asistente virtual sobre el cual se está trabajando, así como la posibilidad de reconfigurar aspectos de configuración tales como: Detalles, Funcionalidades de IA, Seguridad, Authjoring Canvas, Entidades, Capacidades y Opciones avanzadas. Otro aspecto importante de la parte central del panel son los botones de personalización del copiloto personalizable tales como Temas, Análisis, Canales e Información general. Finalmente en la parte derecha se presenta una previsualización tipo demo del chat que se puede tener con el asistente virtual la cual permitirá y ayudará durante el desarrollo y las pruebas, tal cual lo muestra la siguiente imagen:

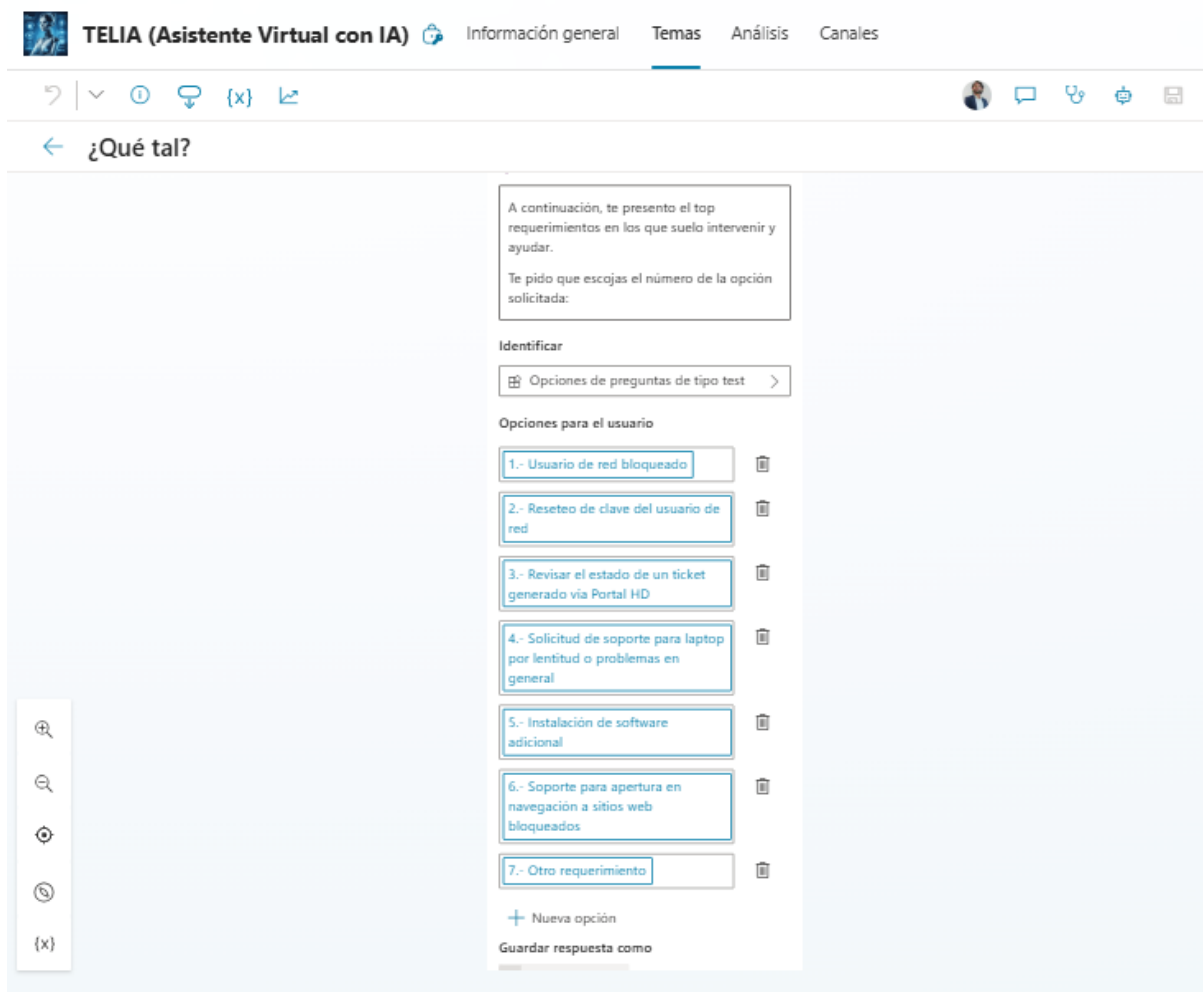


**Figura 49.** Otras configuraciones del nuevo asistente virtual TELIA

Hasta este paso, se ha podido completar con la instalación y configuración de los prerrequisito, así como la puesta a punta del copiloto o asistente virtual sobre el cual vamos a iniciar con el desarrollo.

#### **4.4.3. Desarrollo de casos de uso identificados en el análisis preliminar para la implementación del asistente virtual TELIA usando Microsoft Copilot Studio**

Una vez identificados los casos de uso y escenarios recurrentes que causan requerimientos y causan la generación de peticiones de resolución de problemas por parte de los colaboradores internos o usuarios externos, se establece el siguiente top para el cual se procede con el desarrollo respectivo preliminarmente de un árbol de alternativas:



**Figura 50.** Casos de uso identificados en el análisis preliminar para la implementación del asistente virtual TELIA

#### **4.4.4. Desarrollo e implementación caso de uso 1: Usuario de red bloqueado**

Se lo plantea como el caso de uso que más demanda tiene actualmente. Esto radica por varios factores. En primera instancia, falla humana al ingreso de la clave de red cuando el usuario intenta iniciar sesión. En Active Directory corporativo se maneja una política que indica si se superó el intento de ingreso incorrecto de clave por más de 3 veces el usuario se bloquea automáticamente. La alternativa de desbloqueo de usuario actualmente se la tiene en producción en el Portal SD y también en IVR 2730 sin embargo en ambos casos el tiempo de respuesta incluso supera los dos minutos y también con ciertos usuarios da error de procesamiento, algo que no ha podido ser solventado.

Para su implementación se trabajó en desarrollar una condición y atarla a la opción 1

de las opciones que brinda TELIA. La condición analiza y pregunta al usuario si es que cuenta con un NAXXXXXX o un NAEXXXXXX para diferenciar si es un colaborador interno o de un usuario externo. Esta diferenciación radica en que la metodología de desbloqueo cambia en los dos casos y se deja un registro para con el caso de internos escalar un reporte mensual a gerencias y de externos generar un reporte al personal de Telefonica que trabaja con el proveedor que incurre en la casuística.

Una vez verificado y distinguido el tipo de usuario se lo verifica y se le redirecciona al usuario un script el cual al completarlo se procede con el desbloqueo. El asistente virtual verifica si fue atendido con éxito el requerimiento y cierra la conversación para volver al estado inicial del chat y atender una nueva consulta o si el usuario así lo requiere lo podrá finalizar la interacción.

Es importante mencionar que en esta versión de TELIA no se incluye alguna integración directa con la base de datos del Active Directory porque esto podría tomar hasta 2 meses más de implementación pero es una alternativa que si Telefónica Ecuador decide hacerla, técnicamente es viable. Al integrarse con la base de AD lo que permitirá es evitar compartir el script al usuario y atender el desbloqueo inmediatamente impactando la petición en la plataforma.

La siguiente figura a continuación muestra la estructura lógica de este caso de uso ya implementado en uno de los temas principales de interacción de Microsoft Copilot Studio



**Figura 51.** Desarrollo e implementación caso de uso 1: Usuario de red bloqueado

#### **4.4.5. Desarrollo e implementación caso de uso 2: Reseteo de clave del usuario de red**

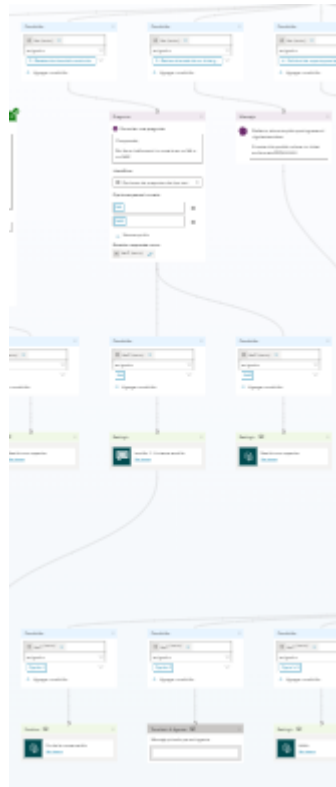
Corresponde al segundo caso de uso relevante por la cantidad de requerimientos que se solicitan periódicamente. Un aspecto importante es que en las actuales plataformas de Telefónica Ecuador tiene integrado a este escenario varias políticas de seguridad para asegurar que el cambio de clave sea efectivo para cada usuarios cada treinta días exactamente. Otra política de uso es que para ejecutar esta transacción de reseteo de clave de uso debe ser intransferible y no participa ninguna otra persona que no sea el usuario que lo requiera.

Se utiliza una condición en la cual una vez que el usuario selecciona la opción 2 planteada por TELIA, se consulta ciertas características para asegurar que el usuario que se solicita el reseteo cumple con características de seguridad y de propiedad de quien lo solicita.

Una vez verificados estos aspectos se comparte un script al usuario de lo que se puede hacer para formalizar el reseteo en caso de ser NAXXXXXX o NAEXXXXXX respectivamente. Para repotenciar este caso de uso, Telefonica está en la posibilidad si así lo requiere de, en una nueva versión del asistente virtual establecer una integración con AD y con la plataforma de Seguridad denominada ISIM para dejar trazabilidad de cada solicitud e implementar nuevas

mejoras de control. La implementación de este caso de uso en esta versión no tiene aún las propiedades finalmente explicadas.

La siguiente figura a continuación muestra la estructura lógica de este caso de uso ya implementado en uno de los temas principales de interacción de Microsoft Copilot Studio



**Figura 52.** Desarrollo e implementación caso de uso 2: Reseteo de clave del usuario de red

#### **4.4.6. Desarrollo e implementación caso de uso 3: Revisar el estado de un ticket generado vía Portal SD**

Este caso de uso suele ser muy utilizado por los colaboradores internos y los usuarios externos debido a que cada solicitud actualmente es representada por un ticket como ya se lo mencionó con la nomenclatura REQXXXXXX en caso de ser requerimientos y para solicitud de resolución de problemas o también denominadas órdenes de trabajo bajo ITIL con la nomenclatura WOXXXXXX y es muy común consultar conocer el estado del requerimiento.

Se utiliza una condición en la cual una vez que el usuario selecciona la opción 3 planteada por TELIA, se procede con atención para este escenario. Para este caso inicialmente

se precargó en el sistema mediante un reporte Excel todo el archivo de tickets de tal forma que se pueda identificar cada uno de ellos en una consulta. Es importante mencionar que para nuevos tickets no estará disponible la validación. En el caso de que Telefonica Ecuador decida habilitar esta oportunidad de mejora se deberá trabajar en una integración directa entre TELIA y el motor de base de datos de BMC Remedy On Demand.

Es importante aclarar que esta bondad no se incluye en esta versión de TELIA dado que este proceso de integración podría haber tomado al menos 3 meses más para disponibilizar.

La siguiente figura a continuación muestra la estructura lógica de este caso de uso ya implementado en uno de los temas principales de interacción de Microsoft Copilot Studio



**Figura 53.** Desarrollo e implementación caso de uso 3: Revisar el estado de un ticket generado vía Portal SD

#### **4.4.7. Desarrollo e implementación caso de uso 4: Solicitud de soporte para laptop por lentitud o problemas en general**

Este escenario es muy común sobre todo cuando los usuarios no cuentan con su dispositivo laptop a la mano por algunos motivos, entre ellos indisponibilidad, daño, problemas

de SW, problemas de HW, entre otros. Para ello, este caso de uso tiene como objetivo permitirle solicitar apoyo técnico con medios alternativos tal como su dispositivo móvil.

Su implementación inicia asociando la opción 4 que plantea TELIA una vez el usuario lo haya seleccionado para luego proceder con una indagación del antecedente de lo ocurrido para identificar si puede ser atendida la solicitud por el agente virtual solamente, sin intervención de personal de soporte de forma física. Si el escenario está dentro de un banco de casos conocidos se le entrega al usuario algunas sugerencias o recomendaciones a seguir para intentar identificar el problema y mediante autoservicio resolver. Si esto no es posible se le dispara una notificación al equipo técnico humano para que tome acción sobre el caso.

La implementación de este caso de uso inicia con una condición. TELIA verifica información relevante del usuario y del antecedente de lo ocurrido para intentar resolverlo en primera línea de autoservicio.

La siguiente figura a continuación muestra la estructura lógica de este caso de uso ya implementado en uno de los temas principales de interacción de Microsoft Copilot Studio



**Figura 54.** Desarrollo e implementación caso de uso 4: Solicitud de soporte para laptop por lentitud o problemas en general

#### **4.4.8. Desarrollo e implementación caso de uso 5: Instalación de software adicional**

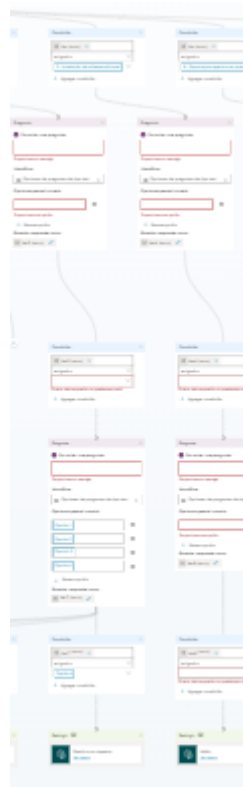
En una situación real, cuando no existe algún tipo de automatización del proceso para este caso de uso implica un considerable tiempo que puede llegar a invertir el equipo de Mesa de Servicios Tecnológicos de Telefonica Ecuador en cada requerimientos solicitado. Actualmente en el flujo tradicional cuando el software solicitado cuenta con las condiciones de evaluación de seguridad y licenciamiento aprobadas, el requerimiento puede ser atendido dentro del SLA estipulado y el requerimiento se lo solventa sin ningún tipo de cuestionamiento. Cuando el requerimiento incluye la petición de un software que no ha sido registrado anteriormente y que no consta en la base de conocimiento del equipo de Mesa de Servicios Tecnológicos de Telefonica Ecuador, se incluye otras validaciones que implican participación de algunas áreas, principalmente TI y Seguridad Digital. Una vez verificado y validado que tal software no implica riesgo para la infraestructura de la organización se diseña un proceso de instalación personalizado, se documenta y se procede a incluirlo dentro del banco de conocimiento.

En esta versión de TELIA, al cabo de que el usuario seleccione la opción 5, se procede a inscribir la solicitud solamente del software ya registrado. Si la solicitud incluye el nombre de un software que no está en esta lista no se procede mediante este medio de atención virtual y se le entrega un mensaje al usuario para proceder con el método tradicional. El análisis realizado es alentador porque solamente el 5% de tickets ingresados por este tipo de solicitudes incluyen software nuevo, fuera del registro del banco de conocimiento por lo que el 95% es automatizable.

Telefonica Ecuador podría optimizar aún más este caso de uso de forma que se pueda crear una integración con Microsoft System Center Configuration Manager, plataforma que se utiliza para la administración, control y monitoreo de estaciones de trabajo corporativas y específicamente en su módulo denominado Software Center se podría crear una integración

para personalizar la orden de TELIA para que utilice el software disponible en esta suite y atender al usuario de forma personalizada.

La siguiente figura a continuación muestra la estructura lógica de este caso de uso ya implementado en uno de los temas principales de interacción de Microsoft Copilot Studio



**Figura 55.** Desarrollo e implementación caso de uso 5: Instalación de software adicional

#### **4.4.9. Desarrollo e implementación caso de uso 6: Soporte para apertura sitio web bloqueado**

En este caso de uso con las plataformas actuales existe ciertas integraciones con plataformas de administración y control del equipo de Seguridad Digital para llevar a cabo su atención. Se asocia a la opción 6 planteada por TELIA una vez que el usuario interactúa y se indaga su necesidad. El flujo solicita al usuario que inscriba el sitio web el cual desea que sea habilitado. Este enlace se redirecciona al equipo de Seguridad Digital para su análisis de impacto y en caso de ser afirmativo pasa a ser gestionado por el equipo técnico. Finalmente se le solicita al usuario validar dentro del SLA de atención para este tipo de requerimientos. Se

notifica al usuario cuando este ya haya podido ser atendido finalmente.

La oportunidad de mejora identificada en una posible nueva versión de TELIA para este caso de uso puntualmente es que se pueda integrar directamente con la plataforma del equipo de Seguridad Digital para personalizar la atención e incrementar casos de uso relacionados al análisis de vulnerabilidades.

La siguiente figura a continuación muestra la estructura lógica de este caso de uso ya implementado en uno de los temas principales de interacción de Microsoft Copilot Studio



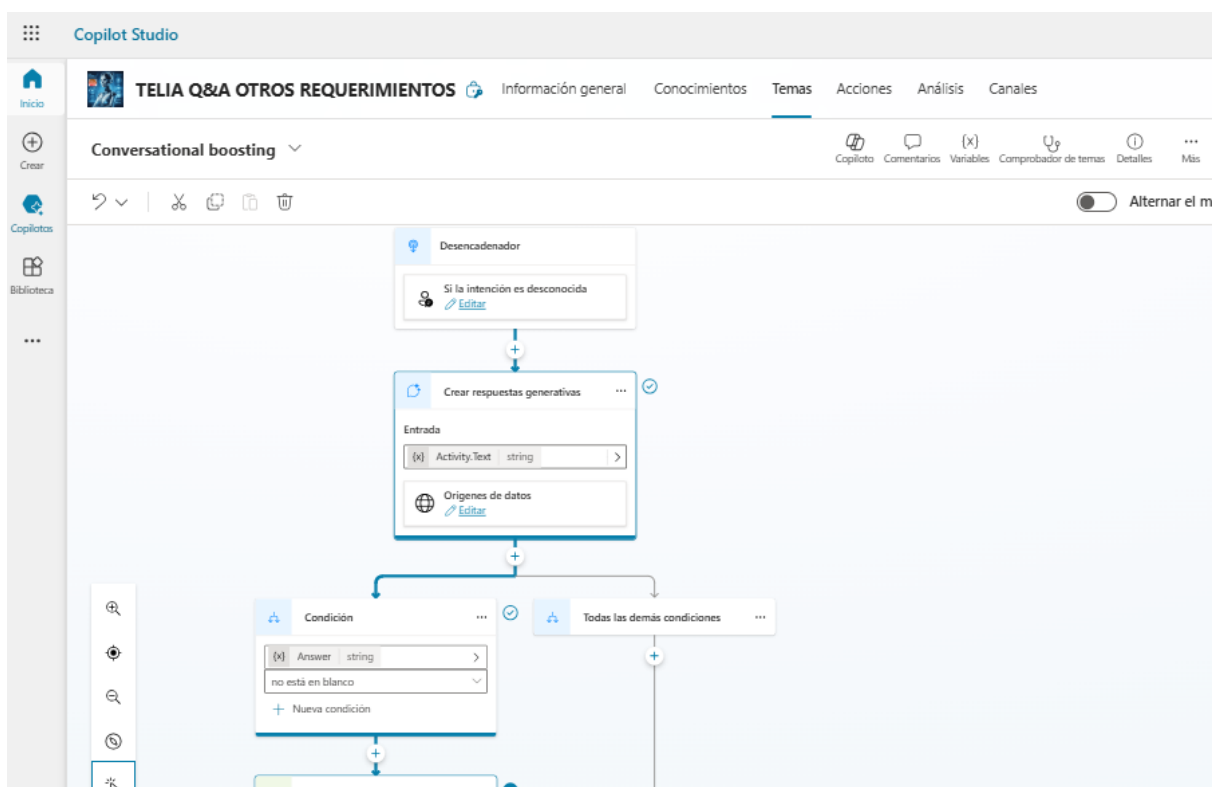
**Figura 56.** Desarrollo e implementación caso de uso 6: Soporte para apertura sitio web bloqueado

#### **4.4.10 Desarrollo e implementación caso de uso 7: Otro requerimiento**

Este caso de uso es uno de los que más análisis e innovación implica pues para su construcción se utiliza como tal a TELIA pero esta se logra integrar con otro asistente virtual personalizado el cual tiene las características de IA generativa y toda su implicación como tal

para permitirle al usuario personalizar sus requerimientos. La programación inicia cuando el usuario selecciona la opción 7 que plantea TELIA y la interacción con el usuario se la maneja netamente con texto generativo. Es muy importante reiterar que en este punto, la instrucción o prompt, es fundamental que tenga al menos 5 características para que el resultado final sea óptimo y cumpla con el objetivo del colaborador. Estas características son: La instrucción debe ser clara y detallada, se deberá sugerir al asistente virtual un rol y experiencia sobre lo que se pregunta, se deberá delimitar el contexto con un antecedente y la situación actual, se deberá sugerirle que actúe como un modelo que piensa y finalmente se le puede mencionar ejemplos para que pueda procesar de mejor forma.

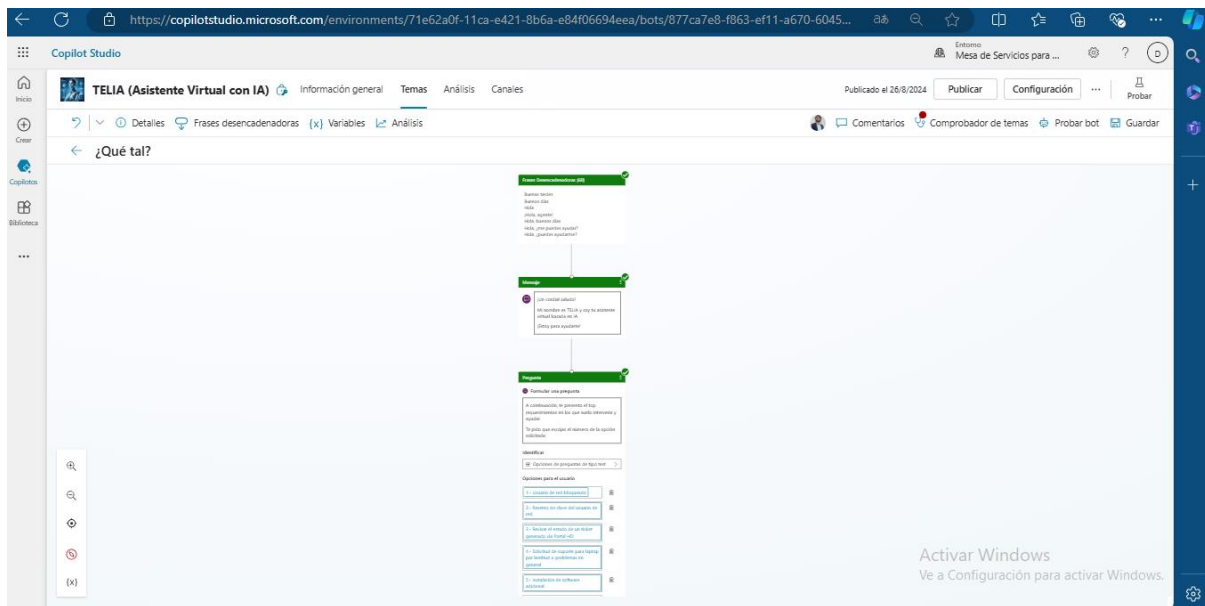
A continuación se visualiza la construcción e implementación de este agente virtual componente del caso de uso opción 7:



**Figura 57.** Desarrollo e implementación caso de uso 7: Otro requerimiento

Se comparte una explicación un poco más amplia sobre la opción 7. Es importante destacar que, si ninguna de cualquiera de las seis primeras opciones no son requeridas por el

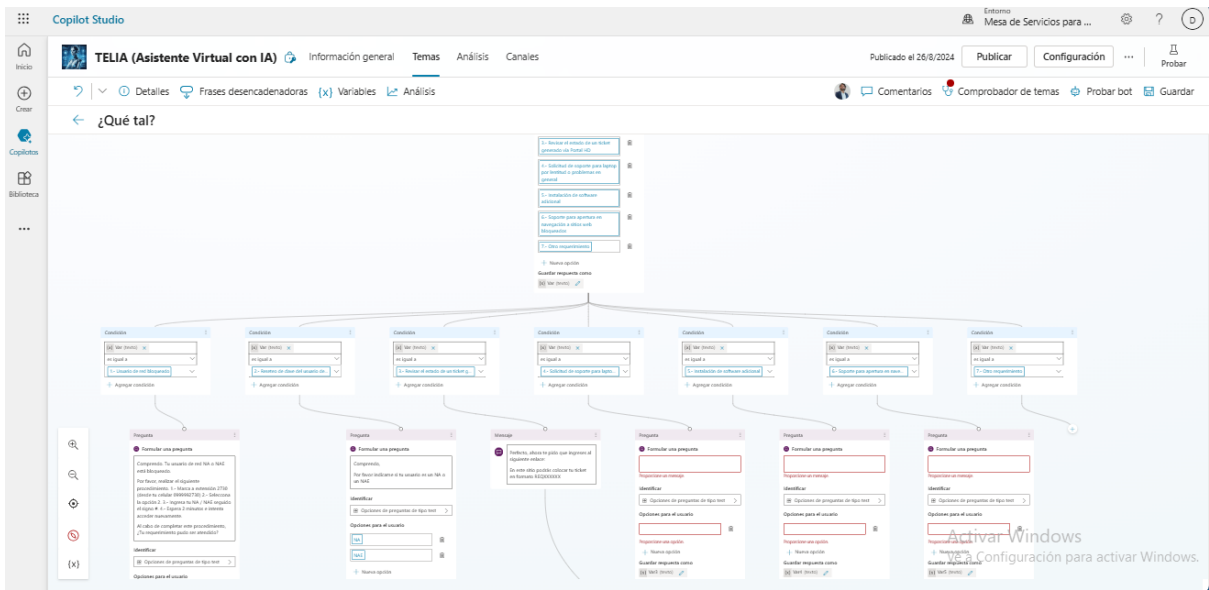
usuario solicitante a pesar de ser el top acorde al análisis Pareto, se define y programar y desarrollar una séptima alternativa denominada “Otro Requerimiento” la cual sirve como alternativa para el usuario de tipo generativa encaminada en dar respuestas que están fuera del árbol diseñado inicialmente. Esta séptima alternativa hace uso de API’s para aprovechar ecosistemas completos como lo son Microsoft Graph y otras API’s que permiten obtener información personalizada como consultas a sitios web específicos.



**Figura 58.** Desarrollo e implementación caso de uso 7: Otro requerimiento vista adicional

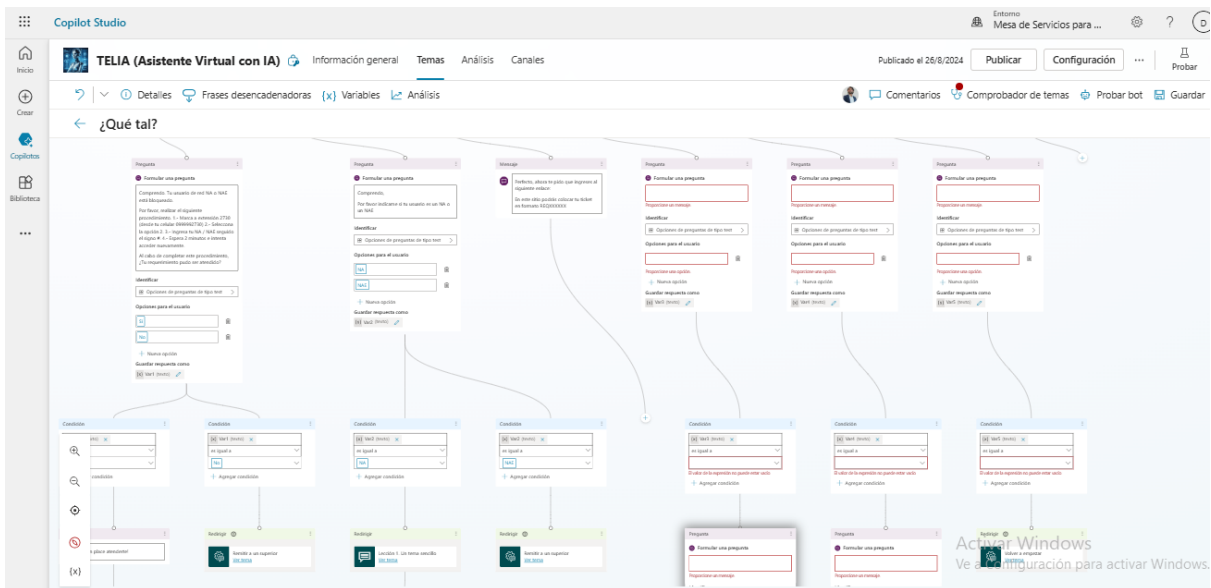
#### **4.4.11. Vista general de la implementación de TELIA**

La figura que se presenta a continuación contiene una vista del desarrollo programado, desde el saludo (conocido en Microsoft Copilot Studio como “frases desencadenadoras”), para posteriormente dar a conocer al usuario el top alternativas que se presenta para resolver y se concatena cada opción con su diagrama de relación programable:



**Figura 59.** Vista general de la implementación de TELIA

Seguido a las frases desencadenadoras se puede atar o concatenar con los denominados nodos. Un nodo corresponde a una unidad fundamental dentro del flujo de trabajo que representa una acción, una decisión, una entrada o una salida dentro de la conversación o proceso que se está diseñando. Los nodos se utilizan para construir el flujo lógico del asistente virtual o del copiloto personalizado, y cada uno tiene una función específica en el contexto del proceso o conversación.



**Figura 60.** Vista general de la implementación de TELIA vista adicional

Se considera importante también mencionar qué tipos de nodos pueden ser utilizados y que se

ajustan a la necesidad planteada. Para ello, se elabora la siguiente tabla con una explicación detallada a continuación:

**Tabla 14.** Nodos implementados con su descripción

<b>Nodo</b>	<b>Descripción</b>
Nodo de Inicio	Este es el punto de partida de cualquier flujo de trabajo. Define el comienzo de la interacción del usuario con el asistente y puede activarse por un evento específico, como un mensaje de usuario o una solicitud de servicio.
Nodo de Entrada de Usuario	Este nodo solicita información al usuario, como preguntas o datos específicos. Por ejemplo, puede pedir al usuario que ingrese su número de cuenta o describa un problema técnico.
Nodo de Decisión	Este nodo evalúa las respuestas o datos proporcionados por el usuario y decide el siguiente paso en función de condiciones predefinidas. Por ejemplo, si el usuario responde "sí" a una pregunta, el flujo sigue un camino; si responde "no", sigue otro.
Nodo de Acción	Este nodo ejecuta una acción específica, como llamar a una API, realizar una consulta a una base de datos, o desencadenar un proceso en otro sistema. Por ejemplo, podría utilizarse para verificar la información del usuario en un sistema externo.
Nodo de Respuesta	Este nodo envía una respuesta al usuario, ya sea para proporcionar información, confirmar una acción, o continuar con el flujo de la conversación.
Nodo de Finalización	Este nodo marca el final de un flujo de trabajo o conversación. Puede estar configurado para cerrar la sesión o dar al usuario una opción para iniciar un nuevo flujo.
Nodo de Espera	Este nodo puede pausar el flujo de trabajo hasta que ocurra un evento específico o hasta que se reciba una respuesta del usuario.

Los nodos a su vez contienen una estructura muy amplia. En primer lugar, un nodo puede dar pauta a utilizar la acción denominada “Formular una pregunta”. Formular una pregunta en Microsoft Copilot Studio implica diseñar una interacción en la que el asistente virtual solicita información al usuario o busca clarificar una situación para poder avanzar en un flujo de trabajo. Este proceso se realiza utilizando nodos específicos de entrada de usuario y se configura para que el asistente plantee preguntas de manera clara y eficiente.

En la siguiente tabla se resume los pasos que se pudieron realizar para la utilización de la acción denominada “Formular una pregunta” en todas las opciones programadas.

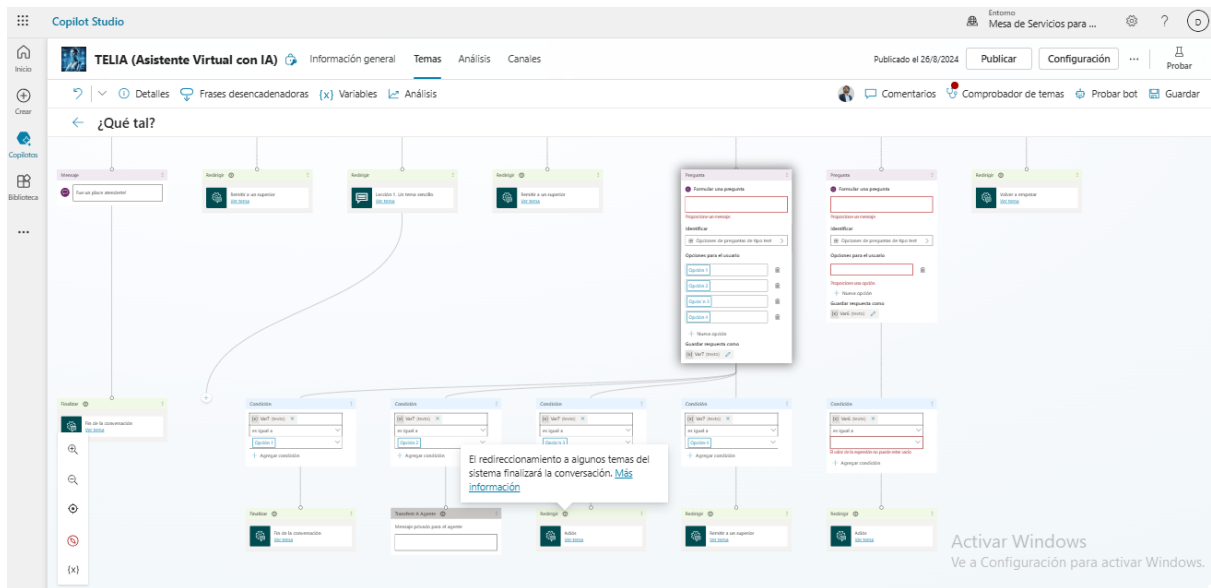
**Tabla 15.** Pasos para la utilización de la acción "Formular Pregunta"

<b>Paso</b>	<b>Descripción</b>
1.- Seleccionar el Nodo de Entrada de Usuario	Este nodo se utiliza para capturar la respuesta del usuario. El asistente presentará una pregunta y esperará una respuesta que será utilizada para tomar decisiones en el flujo conversacional.
2.- Definir la Pregunta	Redacta la pregunta que el asistente hará al usuario, como "¿Cuál es su número de cuenta?" o "¿Cómo puedo ayudarlo hoy?". La pregunta debe ser precisa y directa para prevenir cualquier confusión.
3.- Configurar Opciones de Respuesta	Configura el nodo para aceptar diferentes tipos de respuestas (texto libre, números, botones, etc.). También puedes establecer validaciones o restricciones en las respuestas.
4.- Agregar Mensajes de Guía o Ayuda	Mejora la experiencia del usuario añadiendo mensajes de ayuda o sugerencias sobre cómo responder, especialmente si la pregunta requiere una respuesta específica o tiene un formato particular.
5.- Asignar la Respuesta a una Variable	Al recibir la respuesta del usuario, almacénala en una variable dentro del flujo de trabajo, que puede ser utilizada en nodos posteriores para decisiones o respuestas adicionales.
6.- Configurar la Lógica de Flujo Posterior	Basado en la respuesta del usuario, configura el flujo para avanzar a diferentes nodos, como un nodo de decisión que evalúa la respuesta y redirige al usuario según lo que haya respondido.

Finalmente, los componentes adicionales esenciales utilizados para la creación de flujos conversacionales efectivos en Microsoft Copilot Studio los cuales han aportado para la implementación de TELIA a lo largo del presente prototipo son:

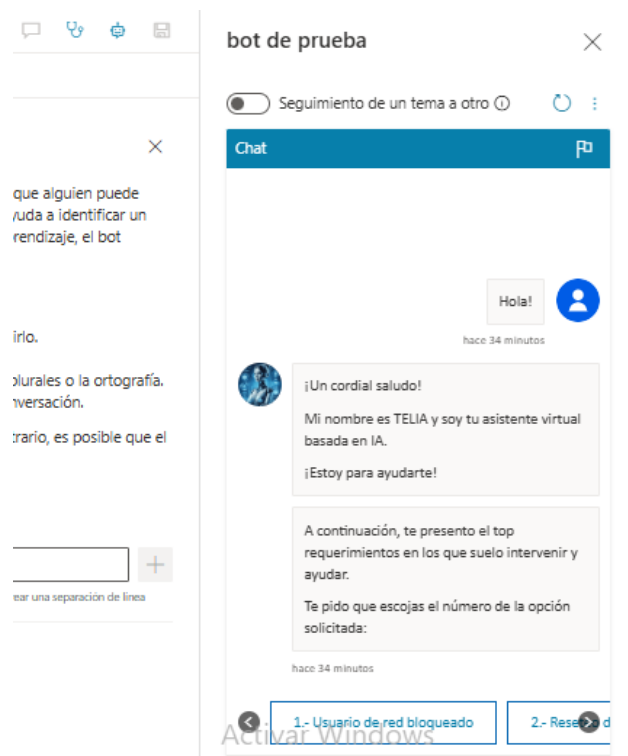
- **Llamar una acción:** Componente la cual permite ejecutar una tarea específica o una operación en respuesta a una interacción del usuario. Se puede incluir tareas como consultar una base de datos, invocar una API, o realizar cálculos internos.
- **Mostrar un mensaje:** Acción que permite presentar información, notificaciones o cualquier tipo de mensaje al usuario dentro del flujo conversacional. Este mensaje es informativo, de confirmación, o para guiar al usuario en el proceso.
- **Redirigir a otro tema:** Esta funcionalidad permite cambiar el flujo conversacional hacia otro tema o subproceso. Es útil cuando se solicita algo fuera del tema actual, o cuando el flujo debe bifurcarse hacia un área diferente de la conversación.

La imagen que a continuación se presenta contiene una vista adicional de la estructura final de TELIA con sus componentes desarrollados.



**Figura 61.** Vista general de la implementación de TELIA vista lateral

Se comparte una vista de la respuesta a nivel del Front End al cabo de iniciar conversación con el asistente virtual. El saludo está programado para recibir hasta 60 combinaciones con términos que dan a conocer un saludo o una necesidad de soporte



**Figura 62.** Interfaz del bot de prueba

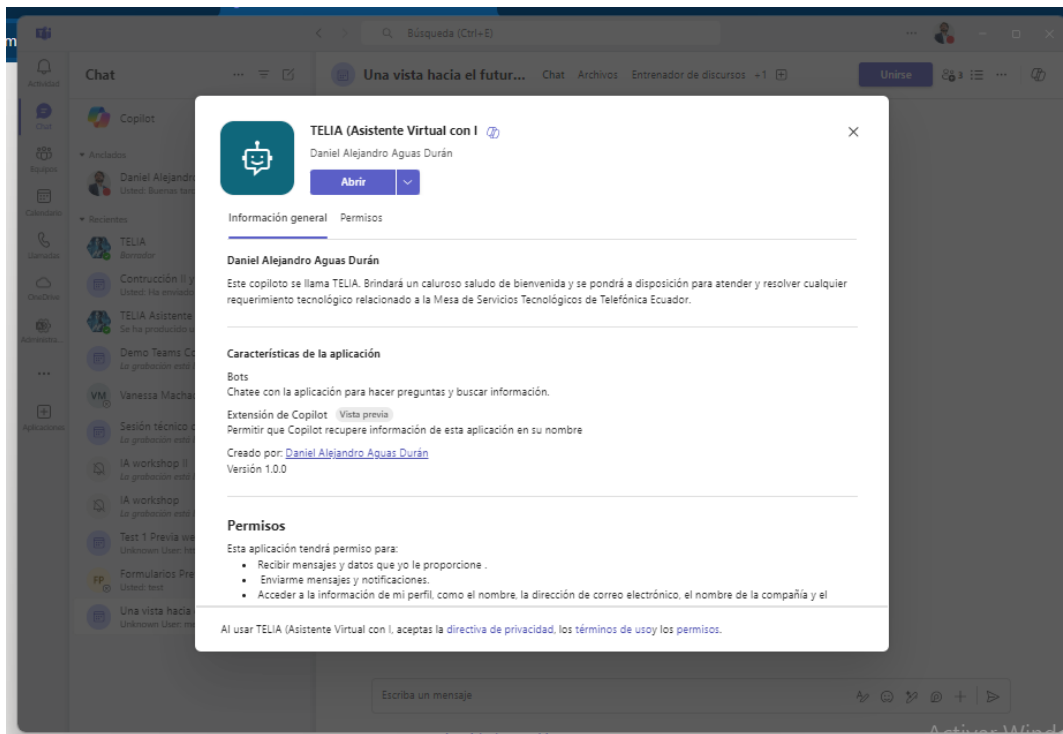
#### **4.5. Integración con Sistemas Existentes**

La integración del asistente virtual con los sistemas existentes de Telefónica Ecuador fue un desafío crítico en el proyecto. Para garantizar una operación fluida, el asistente se conectó con sistemas de gestión de tickets, bases de datos de clientes y plataformas de gestión de red.

El sistema de gestión de tickets, utilizado por el personal de la Mesa de Servicios Tecnológicos, Remedy On Demand, fue una de las principales integraciones. A través de APIs, el asistente virtual puede crear, actualizar y cerrar tickets automáticamente, lo que agiliza el proceso de soporte técnico. Además, se integró con la base de datos de clientes para proporcionar información personalizada a los usuarios, mejorando la experiencia del cliente y reduciendo el tiempo de resolución de problemas.

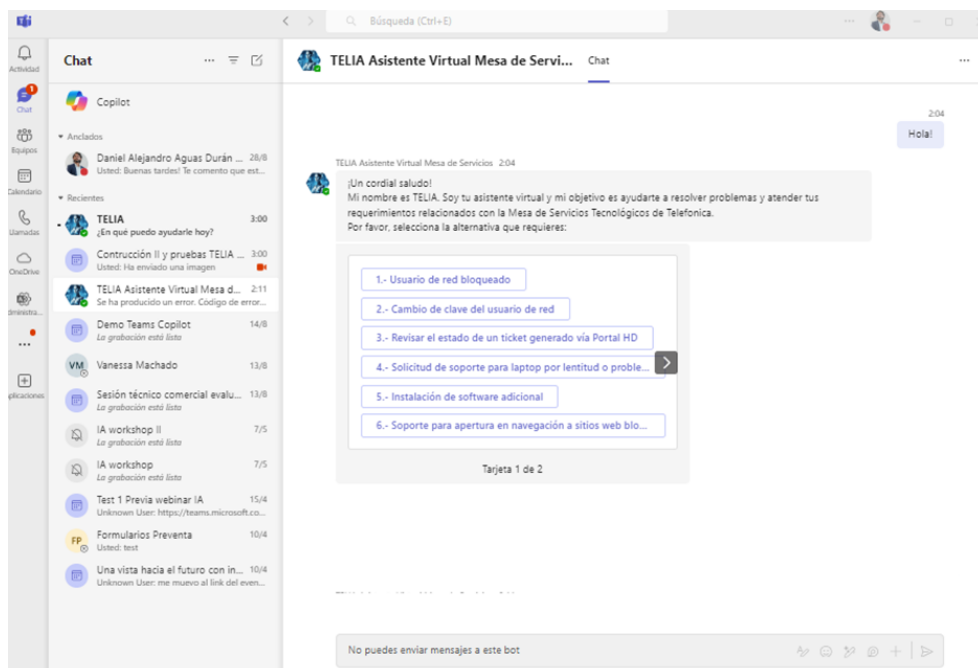
Otro aspecto importante fue la conexión con las plataformas de gestión de red. Esto permitió al asistente acceder a datos en tiempo real sobre el estado de la red, lo que es fundamental para ofrecer soluciones precisas a los problemas de conectividad de los usuarios.

Finalmente, otra integración crítica fue justamente el uso de Microsoft Teams para la publicación y ponerla a disposición de los clientes internos y usuarios externos finales de Telefonica Ecuador.



**Figura 63.** Interfaz de TELIA lista para ser incorporada en Microsoft Teams para que sea de visualización del usuario final

La figura que se presenta a continuación evidencia la interacción desde el saludo, hasta el despliegue del top acciones que TELIA puede realizar, incluyendo como valor agregado la alternativa de “Otros requerimientos”:



**Figura 64.** Interfaz de usuario final de TELIA desde Microsoft Teams en producción

A continuación, se puede evidenciar parte del resultado de la interacción:

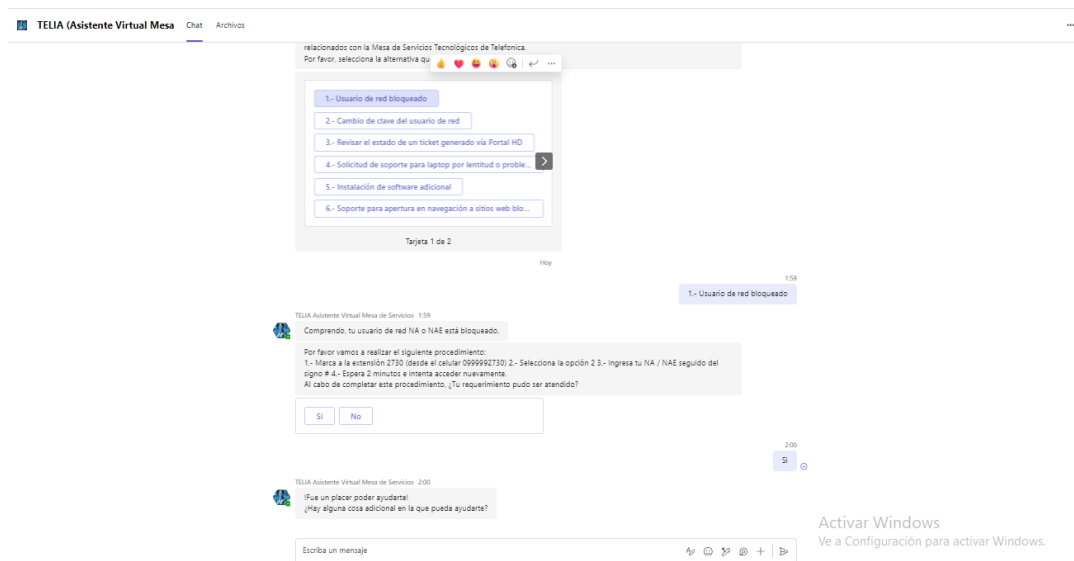


Figura 65. Ejemplo de una interacción

Se evidencia que las opciones pueden ser personalizables de tal forma que la solución puede encontrarse mediante un paso a paso textual o también utilizando integraciones entre plataformas. Para el caso de Microsoft Copilot Studio lo puede realizar sin problema mediante API's anteriormente detalladas y explicadas pues aplica bajo demanda de uso.

Existe carta abierta para que Telefonica Ecuador pueda incluir muchas más opciones o casos de uso de tal forma que pueda seguir personalizando y llevando sus necesidades nuevas de soporte para que TELIA facilite su resolución.

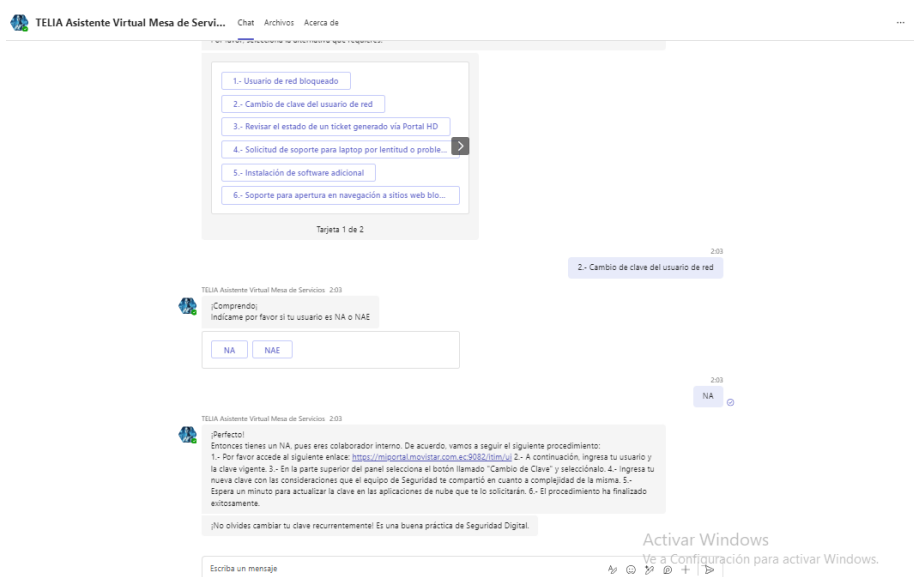


Figura 66. Continuación de ejemplo de una interacción

## **CAPÍTULO V: ANÁLISIS DE RESULTADOS Y PRESENTACIÓN DE LA PROPUESTA**

### **5.1. Introducción**

El presente capítulo tiene como objetivo analizar los resultados obtenidos durante la implementación del asistente virtual basado en inteligencia artificial en la Mesa de Servicios Tecnológicos de Telefónica Ecuador. Este análisis permitirá evaluar el impacto de la solución en términos de eficiencia operativa, calidad del servicio al cliente y reducción de costos. Además, se presentará la propuesta final, justificada por los datos recopilados y los beneficios observados durante la fase de implementación.

Este proyecto se enmarca en un contexto empresarial en el que la transformación digital y la automatización de procesos juegan un papel crucial en la mejora continua de la experiencia del cliente. Telefónica Ecuador, como empresa líder en el sector de las telecomunicaciones, enfrenta el desafío de optimizar sus servicios técnicos, asegurando respuestas rápidas y precisas a los requerimientos de sus usuarios. La implementación del asistente virtual responde a esta necesidad, proporcionando una solución que no solo automatiza tareas repetitivas, sino que también permite a los usuarios acceder a un servicio de autoservicio eficiente y personalizado.

### **5.2. Análisis de resultados**

#### **5.2.1. Desempeño del motor de procesamiento de lenguaje natural utilizado en el asistente virtual TELIA, descripción e interpretación de resultados obtenidos**

Esta sección se enfoca en analizar cómo el motor NLP (siglas en inglés de Procesamiento de Lenguaje Natural) ha contribuido a la eficiencia y precisión del asistente virtual en la interpretación y respuesta a las consultas de los usuarios.

En primera instancia, se analiza la precisión de la comprensión del lenguaje natural. El porcentaje de consultas que fueron comprendidas correctamente por el asistente virtual TELIA

fue del 95% en relación con el 100% de intentos validados en un set completo de pruebas, lo que se traduce en respuestas acertadas en la primera interacción.

Respecto a la tasa de éxito en la resolución de consultas de los usuarios sin necesidad de intervención humana incluyendo la reducción en el tiempo promedio de resolución de problemas se incrementó en un 13%.

En referencia a la evaluación cómo el motor NLP ha permitido a la Mesa de Servicios Tecnológicos manejar un mayor volumen de consultas de manera automatizada, liberando recursos humanos para tareas más complejas se identifica un incremento con el indicador de tickets generados en el rango de 1 mes, tiempo considerado para la evaluación post implementación.

En relación del análisis de errores y áreas de mejora se identifica los errores más comunes que el motor NLP ha podido enfrentar, como malinterpretaciones de consultas complejas o ambigüedades en el lenguaje del usuario. Se desarrolla un listado de acciones que se han tomado para corregir los errores mencionados y se somete al prototipo a nuevas pruebas y error para constatar haber superado las problemáticas mencionadas.

Respecto al impacto causado en la satisfacción del cliente mediante los resultados de la encuesta de satisfacción y retroalimentación de los usuarios se incrementa en un 8% en relación con la encuesta realizada durante un pedido de pre-implementación.

Las métricas más importantes identificadas son:

- **Tasa de Precisión:** 95% de precisión en la interpretación de consultas.
- **Tasa de Resolución en la Primera Interacción:** 87% de consultas resueltas sin escalamiento.
- **Tiempo de Respuesta Promedio:** Reducción del tiempo de respuesta de 2-4 minutos a menos de 1 minuto.
- **Mejora en la Satisfacción del Cliente:** Incremento en la satisfacción del cliente del

64% al 72%.

### 5.2.2. Metodología para el desarrollo del asistente virtual TELIA

Debido a que es fue un proyecto compuesto por objetivos, cronograma, recursos, actividades y fases, de tal forma que se requería generar valor mediante incrementos eficientes se optó por la utilización de SCRUM como marco de trabajo ágil. A lo largo del proyecto ayudó a la generación de valor mediante soluciones parametrizables y los problemas que surgieron permitió resolverlos en el menor tiempo posible.

Por otro lado, es conveniente mencionar también que la metodología SCRUM fue seleccionada para el desarrollo del asistente virtual TELIA debido a su capacidad para gestionar proyectos complejos y en constante evolución, como es el caso de la implementación de soluciones basadas en inteligencia artificial. Permitted un desarrollo iterativo e incremental, lo cual es crucial en un proyecto que requiere adaptaciones constantes a las necesidades de los usuarios y a la integración con sistemas existentes.

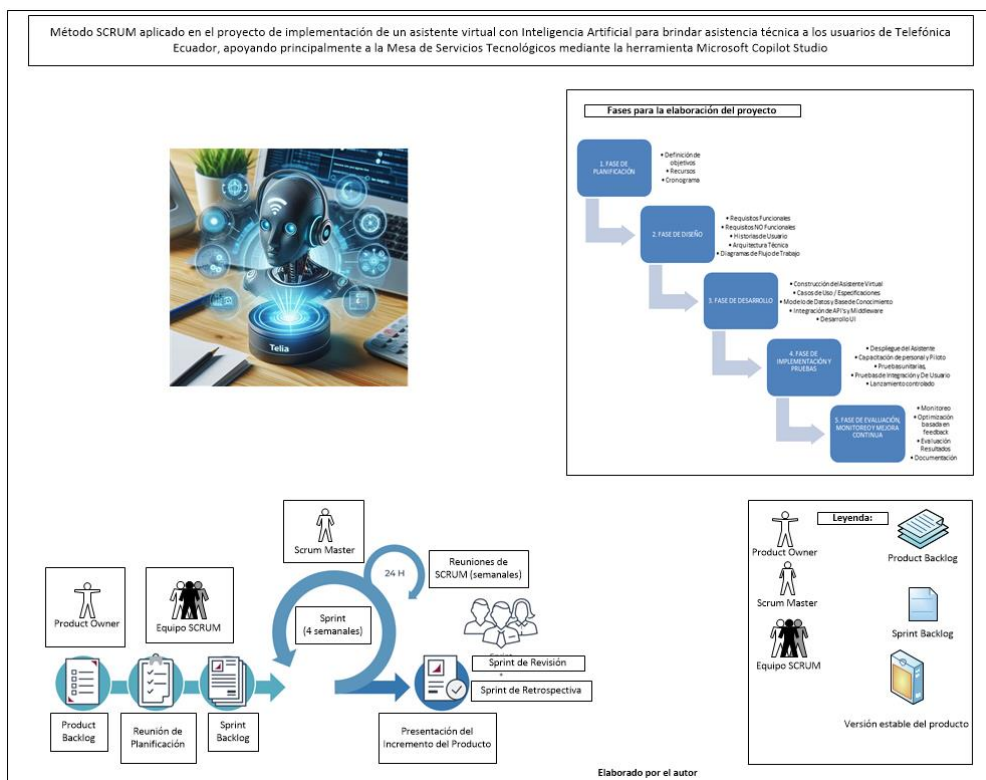


Figura 67. Metodología para el desarrollo del asistente virtual TELIA

Se identificó varios factores que se destacan, mismos que se los detalla a continuación:

- **Priorización de Funcionalidades Clave:** SCRUM permitió priorizar las características más importantes para el cliente, garantizando que el asistente virtual entregue valor desde las primeras fases del desarrollo. En el caso de este proyecto, esto aseguró que las funcionalidades críticas, como la resolución de consultas y el autoservicio, estén operativas y optimizadas desde etapas tempranas.
- **Mejora Continua:** A través de revisiones constantes y la retroalimentación del equipo y los stakeholders, SCRUM promovió una mejora continua en el desarrollo del asistente virtual TELIA. Esto es particularmente relevante en un proyecto donde la calidad del servicio al cliente es fundamental.
- **Entrega de Incrementos Funcionales en Corto Plazo:** Cada Sprint en SCRUM, que típicamente duran entre 2 a 4 semanas, permitieron la entrega de incrementos funcionales del asistente virtual TELIA de manera regular. Esto aseguró que cada fase del proyecto esté bien gestionada y que se puedan realizar pruebas continuas para garantizar la calidad del producto.

### 5.2.3. Comparativa Pre y Post-Implementación

Para realizar una comparativa entre la situación previa y posterior a la implementación del asistente virtual en Telefónica Ecuador, es importante resaltar las diferencias en eficiencia, calidad del servicio y experiencia del usuario. Para ello, se presenta un esquema ejecutivo para estructurar este análisis resultado, considerando los sistemas previos (Portal SD e IVR 2730) y los cambios tras la implementación del asistente virtual TELIA.

**Tabla 16.** Comparativa Pre y Post-Implementación

<b>Aspecto</b>	<b>Pre-Implementación</b>	<b>Post-Implementación</b>
Accesibilidad y Disponibilidad	Portal SD: Acceso a una plataforma web con información limitada y sin asistencia personalizada en tiempo real. Intermitencia mientras hay más concurrencia. IVR 2730: Navegación a través de menús de voz, limitada flexibilidad y personalización. Ausencia de soporte técnico en caso de fallas	Asistente Virtual TELIA: Disponible 24/7, proporciona respuestas inmediatas y personalizadas sin necesidad de buscar manualmente. Incluye scripts de procedimientos que los usuarios deben ejecutar paso a paso en caso de no recordarlos
Eficiencia en la Resolución	Portal SD: Dependencia del usuario para encontrar la información correcta, con tiempos de resolución largos. IVR 2730: Manejo de consultas simples, con escalamiento a agentes humanos para problemas complejos.	Asistente Virtual TELIA: Reducción del tiempo de resolución gracias al procesamiento de lenguaje natural y recomendaciones personalizadas.
Satisfacción del Usuario	Portal SD: Dificultad para encontrar soluciones efectivas y falta de interacción personalizada. IVR 2730: Experiencia negativa debido a la falta de comprensión y navegación por múltiples opciones antes de recibir asistencia.	Asistente Virtual TELIA: Mejora en la satisfacción gracias a respuestas rápidas y personalizadas, con una interacción más humana.
Carga de Trabajo del Personal	Portal SD e IVR 2730: Escalamiento frecuente de problemas a agentes humanos, generando una carga de trabajo significativa.	Asistente Virtual TELIA: Reducción de la carga de trabajo del personal al automatizar consultas repetitivas y de baja complejidad.
Costos Operativos	Portal SD e IVR 2730: Costos asociados al mantenimiento y al personal necesario para manejar consultas escaladas.	Asistente Virtual TELIA: Reducción de costos operativos a largo plazo gracias a la automatización y disminución de intervención humana.

#### 5.2.4. Análisis de factibilidad

Para desarrollar el análisis de factibilidad para el presente proyecto es fundamental evaluar varios aspectos clave que determinan si el proyecto es viable y sustentable. Este análisis se lo divide en áreas críticas tales como técnica, económica, operativa y legal. Para optimizar y sintetizar el análisis se desarrolla la siguiente tabla:

**Tabla 17.** Análisis de Factibilidad

<b>Aspecto de Factibilidad</b>	<b>Descripción</b>
Factibilidad Técnica	Capacidades de la Plataforma: Microsoft Copilot Studio es adecuado para el proyecto, con soporte para procesamiento de lenguaje natural e integración con sistemas existentes.

	Integración: Compatible con la infraestructura actual de Telefónica Ecuador. Aprovechamiento de recursos actuales para desarrollo y usabilidad final.
	Recursos Técnicos: El equipo técnico de Telefónica cuenta con la experiencia necesaria para implementar y mantener la solución.
Factibilidad Económica	Costos de Implementación: Inversión inicial justificada por la optimización de recursos existentes.
	ROI: Se espera un retorno de la inversión positivo debido a la mejora en eficiencia y satisfacción del cliente.
	Costo-Beneficio: Los beneficios (reducción de tiempo de respuesta, optimización de recursos) superan los costos.
Factibilidad Operativa	Capacitación: El personal puede ser capacitado rápidamente, facilitando la adopción de la solución.
	Impacto en Procesos: Reestructuración mínima requerida; mejora la eficiencia sin interrupciones significativas.
	Escalabilidad: La solución es escalable, permitiendo ajustar la capacidad según la demanda.
Factibilidad Legal	Cumplimiento Normativo: Cumple con regulaciones de protección de datos personales y privacidad en Ecuador.
	Aspectos Contractuales: Alineación de acuerdos con proveedores a las leyes locales.
	Propiedad Intelectual: Respeto a las leyes de propiedad intelectual y protección de innovaciones del proyecto.

### **5.2.5. Descripción y justificación de la propuesta**

En el contexto de la transformación digital, las empresas buscan constantemente optimizar sus procesos y mejorar la experiencia del cliente mediante la adopción de tecnologías avanzadas. Telefónica Ecuador, como líder en el sector de telecomunicaciones, enfrenta el desafío de ofrecer un soporte técnico eficiente y personalizado a un número creciente de usuarios. En respuesta a esta necesidad, se ha logrado la implementación de un asistente virtual basado en inteligencia artificial (IA) utilizando Microsoft Copilot Studio. Esta propuesta tuvo como objetivo mejorar la eficiencia operativa, la calidad de la atención al cliente y la optimización de recursos mediante la automatización de procesos y la personalización de servicios.

#### **5.2.5.1. Descripción de la propuesta**

El proyecto consistió en el desarrollo e implementación de un asistente virtual con inteligencia artificial que fue integrado en la Mesa de Servicios Tecnológicos de Telefónica

Ecuador. La solución se basó en Microsoft Copilot Studio, una plataforma que permite crear copilotos personalizados con capacidades de procesamiento de lenguaje natural (NLP). Este asistente virtual se diseñó para atender de manera autónoma siete casos de uso específicos, enfocados en soporte técnico y autoservicio, brindando a los usuarios respuestas rápidas y personalizadas a sus consultas, requerimientos y problemas.

La implementación se la llevó a cabo por fases. Se analizó la eficiencia operativa actual de la Mesa de Servicios, identificando áreas de mejora. Se implementó el asistente virtual TELIA junto con un sistema de recomendaciones basado en inteligencia artificial que sugiere soluciones personalizadas a los clientes. Además, se establecieron métricas de rendimiento para evaluar el impacto de la solución en términos de eficiencia y calidad de atención al cliente.

#### ***5.2.5.1. Justificación de la propuesta***

La propuesta de implementar un asistente virtual con inteligencia artificial en Telefónica Ecuador está justificó en varios aspectos clave que subrayan su relevancia y viabilidad:

1. **Mejora de la Eficiencia Operativa:** Actualmente, la Mesa de Servicios Tecnológicos depende de un portal de soporte y un IVR para atender a los usuarios. Estas plataformas, aunque funcionales, presentan limitaciones en términos de accesibilidad, soporte, versatilidad, personalización y rapidez de respuesta. La implementación de un asistente virtual permitió automatizar la resolución de consultas frecuentes y de bajo valor, reduciendo la carga de trabajo del personal humano y permitiendo que se enfoquen en problemas más complejos. Esto optimizó los tiempos de respuesta y mejorará la eficiencia general del servicio.
2. **Calidad de Atención al Cliente:** La personalización y rapidez en la atención son factores críticos para la satisfacción del cliente. El asistente virtual, gracias a su capacidad de procesamiento de lenguaje natural, proporcionó respuestas precisas y adaptadas a las necesidades individuales de cada usuario. Además, el sistema de

recomendaciones basado en IA permitió ofrecer soluciones proactivas y personalizadas, mejorando significativamente la experiencia del cliente y fomentando la fidelización.

3. **Optimización de Recursos:** La automatización de procesos mediante inteligencia artificial no solo mejora la eficiencia operativa, sino que también reduce los costos asociados al manejo de consultas repetitivas y de bajo valor. Esto se traduce en una optimización de los recursos tecnológicos y humanos, permitiendo a Telefónica Ecuador reestructurar su personal para enfocarse en tareas de mayor valor añadido y reducir sus costos operativos a largo plazo.
4. **Adaptabilidad y Escalabilidad:** Una de las ventajas de utilizar Microsoft Copilot Studio es la flexibilidad y escalabilidad de la solución. A medida que el volumen de consultas pueda crecer, el asistente virtual podrá escalar para manejar una mayor cantidad de interacciones sin comprometer la calidad del servicio. Además, la plataforma permite ajustes y mejoras continuas, garantizando que la solución se mantenga alineada con las necesidades cambiantes del negocio y del cliente.
5. **Cumplimiento Normativo y Seguridad:** El proyecto también se justificó desde una perspectiva legal y de seguridad. La solución propuesta cumplió con las regulaciones de protección de datos personales en Ecuador, asegurando la confidencialidad y privacidad de la información de los usuarios. Además, la implementación de medidas de seguridad robustas en el sistema garantizó la integridad de los datos y protección contra posibles amenazas.

#### **5.2.6. Plan de monitoreo, optimización y mejora continua**

El plan de monitoreo, optimización y mejora continua garantiza que el asistente virtual implementado en Telefónica Ecuador no solo mantenga su rendimiento a lo largo del tiempo, sino que también evolucione de acuerdo con las necesidades del negocio y las expectativas de los usuarios. Al establecer procesos claros de seguimiento, ajuste y mejora, la empresa podrá

maximizar el retorno de la inversión en tecnología de inteligencia artificial y asegurar que la solución permanezca alineada con sus objetivos estratégicos.

Este enfoque proactivo no solo asegura el éxito inicial del proyecto, sino también su sostenibilidad y crecimiento a largo plazo, permitiendo a Telefónica Ecuador mantenerse a la vanguardia en el servicio al cliente en el sector de telecomunicaciones.

A continuación, se comparte un resumen ejecutivo con los principales criterios para proponer el mencionado plan con sus características respectivamente:

**Tabla 18.** Plan de Monitoreo, Optimización y Mejora Continua

Aspecto	Objetivo	Acciones	Responsables	Frecuencia
Monitoreo del Rendimiento	Supervisar el desempeño del asistente virtual para garantizar eficiencia y calidad en la atención al cliente.	<p>Establecer KPIs: tiempo de respuesta, tasa de resolución, satisfacción del cliente, escalamiento a agentes humanos.</p> <hr/> <p>Implementar herramientas de monitoreo en tiempo real.</p> <hr/> <p>Revisar reportes periódicamente.</p>	Coordinador de Mesa de Ayuda TI Telefónica Ecuador.	Diaria (tiempo real), semanal/mensual (reportes).
Optimización de la Solución	Mejorar la funcionalidad y rendimiento del asistente virtual para maximizar eficiencia y adaptabilidad.	<p>Actualizar la base de conocimientos.</p> <hr/> <p>Optimizar el algoritmo de IA (NLP y recomendaciones).</p> <hr/> <p>Realizar pruebas de usuario periódicas.</p>	Equipo de desarrollo de IA, TI y soporte técnico.	Trimestral para actualizaciones mayores, continua para ajustes menores.
Mejora Continua	Asegurar la evolución constante del asistente virtual, adaptándose a nuevas tecnologías y necesidades del negocio.	<p>Recopilar feedback de usuarios y analizarlo.</p> <hr/> <p>Analizar datos y tendencias de uso.</p> <hr/> <p>Innovar continuamente, integrando nuevas tecnologías y funcionalidades.</p>	Equipo de innovación tecnológica y TI.	Anual para revisiones estratégicas, continua para ajustes menores y adaptaciones.

## CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

### Conclusiones

- La implementación del asistente virtual basado en inteligencia artificial ha demostrado mejorar la eficiencia operativa de la Mesa de Servicios Tecnológicos en Telefónica Ecuador. Los tiempos de respuesta a las solicitudes de los usuarios se han reducido considerablemente, permitiendo una mayor capacidad de atención y optimización de recursos.
- Gracias a la personalización de las respuestas y la capacidad del sistema para aprender de las interacciones previas, el asistente virtual ha elevado la calidad de atención al cliente, proporcionando soluciones más precisas y adaptadas a las necesidades individuales de los usuarios.
- El sistema de autoservicio ha empoderado a los usuarios para resolver problemas técnicos de manera autónoma, disminuyendo la carga de trabajo en la Mesa de Servicios y mejorando la satisfacción general del cliente.
- La integración del asistente virtual con los sistemas actuales de Telefónica Ecuador ha sido efectiva, facilitando un flujo de trabajo continuo y sin interrupciones, lo que demuestra la viabilidad de la implementación de IA en entornos corporativos.
- Se han cumplido los objetivos planteados al inicio del proyecto, como la implementación de un sistema de recomendación y la mejora de la eficiencia operativa, lo que valida la importancia y efectividad de la solución propuesta.
- La implementación del asistente virtual ha contribuido significativamente a mejorar la experiencia del cliente. Los usuarios valoran la rapidez y precisión en la resolución de problemas, lo que ha llevado a un aumento en los índices de satisfacción.
- Gracias a la automatización de tareas y la disminución de la dependencia de soporte

humano para consultas repetitivas, la empresa ha experimentado una reducción en los costos operativos, lo que mejora la rentabilidad del servicio de soporte técnico.

- El asistente virtual ha demostrado ser adaptable a diferentes escenarios y necesidades dentro del entorno de Telefónica Ecuador, lo que resalta su flexibilidad y capacidad de escalabilidad para futuros proyectos.
- Se han cumplido los objetivos planteados al inicio del proyecto, como la implementación de un sistema de recomendación y la mejora de la eficiencia operativa, lo que valida la importancia y efectividad de la solución propuesta.

## Recomendaciones

- Se recomienda explorar la expansión de las capacidades del asistente virtual para incluir nuevas áreas de soporte y automatización de tareas adicionales, lo que puede aumentar aún más la eficiencia y reducir costos operativos.
- Para maximizar el uso del asistente virtual, se sugiere implementar programas de capacitación continua tanto para los usuarios como para el equipo técnico, asegurando que se mantengan actualizados en el uso de la herramienta y en nuevas funcionalidades.
- Se recomienda establecer un proceso continuo de monitoreo y optimización del desempeño del asistente virtual, utilizando métricas de rendimiento para identificar áreas de mejora y asegurando que el sistema se adapte a los cambios en las necesidades de los usuarios.
- Se sugiere considerar la posibilidad de extender la solución de inteligencia artificial a otros departamentos de Telefónica Ecuador, como el área de ventas o facturación, para aprovechar el potencial del sistema en diferentes áreas del negocio.
- Se recomienda continuar realizando evaluaciones periódicas para medir el impacto de la solución en términos de satisfacción del cliente, eficiencia y reducción de costos, lo que permitirá ajustar estrategias y mantener un enfoque orientado a la mejora continua.
- Se recomienda explorar la incorporación de análisis predictivo en el asistente virtual, permitiendo anticipar problemas técnicos recurrentes y proponer soluciones proactivas antes de que afecten a los usuarios.
- Se sugiere continuar optimizando la interfaz de usuario del asistente virtual para hacerla más intuitiva y amigable, lo que facilitará su adopción tanto por parte de los clientes como del equipo técnico.

- Se recomienda fomentar la colaboración entre la Mesa de Servicios y otros departamentos para mejorar la base de conocimientos del asistente virtual, lo que permitirá una mayor integración de la inteligencia artificial en la organización y mejorará las capacidades de resolución de problemas.

## REFERENCIAS

- Aggarwal, C. C. (2018). *Neural Networks and Deep Learning: A Textbook*. Springer.
- Akerkar, R. (2019). *Artificial Intelligence for Business*. Springer.
- Alpaydin, E. (2016). *Introduction to Machine Learning*. MIT Press.
- Babbie, E. (2020). *The Practice of Social Research* (15th ed.). Cengage Learning.
- Baldassarre, L., & Chiaro, G. (2019). *Machine Learning in IT Operations*. O'Reilly Media.
- Banda Gamboa, H. A. (2014). *Inteligencia artificial: Fundamentos y aplicaciones*. Quito: Escuela Politécnica Nacional.
- Bass, L., Clements, P., & Kazman, R. (2021). *Software Architecture in Practice* (4th ed.). Addison-Wesley.
- Bell, G. (2017). *Introducing AI: A Practical Guide*. Red Globe Press.
- Benitez, J. M., Martín, J. C., & Román, C. (2019). AI-Driven IT Service Management: A Case Study. *Journal of IT and Economic Development*, 10(2), 45-60.
- Bessen, J. E. (2019). *AI and Jobs: The Role of Demand*. In *The Economics of Artificial Intelligence: An Agenda* (pp. 29-56). University of Chicago Press.
- Bickman, L., & Rog, D. J. (Eds.). (2009). *The SAGE Handbook of Applied Social Research Methods*. SAGE Publications.
- Bishop, C. M. (2006). *Pattern Recognition and Machine Learning*. Springer.
- Botev, J., & Iovita, D. (2019). Virtual Assistants: Transforming Service Desks with AI. *International Journal of Service Management and Engineering*, 5(1), 12-25.
- Brown, T. B., Mann, B., & Ryder, N. (2020). Language Models are Few-Shot Learners. *Advances in Neural Information Processing Systems*, 33, 1877-1901.
- Brownlee, J. (2016). *Machine Learning Mastery With Python*. Machine Learning Mastery.

- Brynjolfsson, E., & McAfee, A. (2014). *The Second Machine Age: Work, Progress, and Prosperity in a Time of Brilliant Technologies*. W. W. Norton & Company.
- Brynjolfsson, E., & McElheran, K. (2022). *The new economy: How technology is shaping the future of work*. MIT Press.
- Chatfield, A., & Reddick, C. G. (2018). Customer Engagement and Innovation in E-Government. *International Journal of Public Administration in the Digital Age*, 5(4), 1-16.
- Chollet, F. (2018). *Deep Learning with Python*. Manning Publications.
- Choudhury, P., Foroughi, C., & Larson, B. Z. (2020). *Work without jobs: How to reinvent your organization's work in an age of automation*. Harvard Business Review Press.
- Chui, M., Manyika, J., & Miremadi, M. (2016). *Where machines could replace humans—and where they can't (yet)*. McKinsey Global Institute.
- Chui, M., Manyika, J., & Miremadi, M. (2018). *AI Adoption Advances, but Foundational Barriers Remain*. McKinsey & Company.
- Cornelius, P., & Fisher, R. (2022). *Artificial Intelligence in Business Applications*. New York, NY: Wiley.
- Creswell, J. W., & Creswell, J. D. (2018). *Research Design: Qualitative, Quantitative, and Mixed Methods Approaches* (5th ed.). SAGE Publications.
- Creswell, J. W., & Creswell, J. D. (2021). *Research design: Qualitative, quantitative, and mixed methods approaches*. SAGE Publications. Este libro fue clave para definir el diseño de investigación y las técnicas de análisis de datos utilizadas en el proyecto.
- Daugherty, P. R., & Wilson, H. J. (2020). *Human + machine: Reimagining work in the age of AI*. Harvard Business Review Press.
- Davenport, T. H., & Ronanki, R. (2018). Artificial Intelligence for the Real World. *Harvard Business Review*, 96(1), 108-116.

- Davenport, T. H., & Ronanki, R. (2018). *Artificial Intelligence for the Real World: How Smart Companies Use AI to Deliver Real Value*. Harvard Business Review Press.
- Davenport, T. H., & Ronanki, R. (2021). *AI and the future of work: How to harness AI to transform your organization*. Harvard Business Review Press.
- Davis, K. (2023). *Building Scalable AI Systems*. Cambridge, MA: MIT Press.
- De Bruyn, A., Viswanathan, V., & Beh, Y. (2020). Artificial Intelligence and the Customer Journey. *Journal of Marketing*, 84(4), 28-46.
- Díaz, M. R. (2019). *Inteligencia artificial y el futuro del trabajo: Impacto en la productividad y el empleo*. Editorial Alfil. Este texto ofrece un contexto sobre el impacto de la inteligencia artificial en la productividad, lo cual fue fundamental para justificar la implementación del asistente virtual en Telefónica Ecuador.
- Etzioni, O., & Sweeney, T. (2021). *The rise of intelligent machines: Challenges and opportunities*. Oxford University Press.
- Field, A. (2018). *Discovering Statistics Using IBM SPSS Statistics* (5th ed.). SAGE Publications.
- Floridi, L. (2019). *The Ethics of Artificial Intelligence: A Comprehensive Guide*. Oxford University Press.
- Fowler, F. J. (2014). *Survey Research Methods* (5th ed.). SAGE Publications.
- Galov, N. (2020). AI in Customer Service: Benefits, Challenges, and Future Trends. *Journal of Customer Service Management*, 16(3), 92-109.
- Gamble, R., & Ullman, D. (2020). *Knowledge Management and Engineering* (2nd ed.). CRC Press.
- Ge, M., & Du, P. (2018). Implementing AI-Based Virtual Assistants in IT Service Desks: Benefits and Challenges. *Journal of Information Technology Research*, 11(2), 42-59.
- Goodfellow, I., Bengio, Y., & Courville, A. (2016). *Deep Learning*. MIT Press.
- Goodwin, T. (2020). *Digital Darwinism: Survival of the Fittest in the Age of Business Disruption*. Kogan Page.

- Gravetter, F. J., & Forzano, L. B. (2018). *Research Methods for the Behavioral Sciences* (6th ed.). Cengage Learning.
- Gubbi, J., Buyya, R., Marusic, S., & Palaniswami, M. (2013). *Internet of Things: A Vision, Architectural Elements, and Future Directions*. *Future Generation Computer Systems*, 29(7), 1645-1660.
- Gupta, A., & Gupta, S. (2019). Transforming Customer Experience with AI-Enabled Service Desks. *Journal of Business Research*, 101, 354-366.
- Hernández Sampieri, R., Fernández Collado, C., & Baptista Lucio, P. (2022). *Metodología de la investigación*. McGraw-Hill Interamericana. Este libro proporciona una base sólida en las técnicas de investigación cuantitativa utilizadas en el proyecto.
- Hohpe, G., & Woolf, B. (2020). *Enterprise Integration Patterns: Designing, Building, and Deploying Messaging Solutions* (2nd ed.). Addison-Wesley.
- Huang, M. H., & Rust, R. T. (2021). *Artificial intelligence in service: Research and practice*. Springer.
- Jarrahi, M. H. (2018). Artificial Intelligence and the Future of Work: Human-AI Symbiosis in Organizational Decision Making. *Business Horizons*, 61(4), 577-586.
- Johnson, M., & Nguyen, L. (2022). *Advanced Data Integration Techniques*. San Francisco, CA: McGraw-Hill Education.
- Johnson, R. B., & Christensen, L. (2020). *Educational Research: Quantitative, Qualitative, and Mixed Approaches* (7th ed.). SAGE Publications.
- Jurafsky, D., & Martin, J. H. (2019). *Speech and Language Processing*. Pearson.
- Kaplan, A., & Haenlein, M. (2019). Siri, Siri, in my Hand: Who's the Fairest in the Land? On the Interpretations, Illustrations, and Implications of Artificial Intelligence. *Business Horizons*, 62(1), 15-25.
- Kaplan, J. (2021). *Artificial intelligence: What everyone needs to know*. Oxford University Press.

- Kendall, K. E., & Kendall, J. E. (2021). *Systems Analysis and Design* (10th ed.). Pearson.
- Kietzmann, J., Paschen, J., & Treen, E. (2018). Artificial Intelligence in Advertising. *Journal of Advertising Research*, 58(3), 263-267.
- Kroonenberg, N. (2021). *Microsoft Power Platform: Empowering Organizations to Build Business Solutions without Coding* (1st ed.). Microsoft Press.
- Lemaire, M. (2021). *La inteligencia artificial en las telecomunicaciones: Transformación y oportunidades*. Madrid: Ediciones de la Universidad.
- Lopez, C., & Gonzalez, M. (2019). Impact of AI-based Virtual Assistants in the IT Service Desk. *Journal of Information Technology Services*, 12(3), 45-55.
- Luger, G. F. (2020). *Artificial Intelligence: Structures and Strategies for Complex Problem Solving* (6th ed.). Addison-Wesley.
- Maxwell, J. A. (2021). *Qualitative Research Design: An Interactive Approach* (4th ed.). SAGE Publications.
- McAfee, A., & Brynjolfsson, E. (2021). *Machine, platform, crowd: Harnessing our digital future*. W. W. Norton & Company.
- McCarthy, J., & Hayes, P. J. (2019). Some Philosophical Problems from the Standpoint of Artificial Intelligence. In *Readings in Artificial Intelligence* (pp. 431-450). Morgan Kaufmann.
- Microsoft Corporation. (2021). *Exam Ref AZ-900 Microsoft Azure Fundamentals* (2nd ed.). Microsoft Press.
- Mishra, A. K., & Yadav, S. K. (2020). An Overview of Natural Language Processing and Its Current Trends. *International Journal of Computer Applications*, 174(9), 17-24.
- Nikolov, N., & Godinez, J. (2021). *Mastering Microsoft Teams: End User Guide to Practical Usage, Collaboration, and Governance* (2nd ed.). Apress.

- O'Neil, C. (2016). *Weapons of Math Destruction: How Big Data Increases Inequality and Threatens Democracy*. Crown Publishing Group.
- Pallant, J. (2020). *SPSS Survival Manual: A Step by Step Guide to Data Analysis Using IBM SPSS* (7th ed.). Routledge.
- Patton, M. Q. (2015). *Qualitative Research & Evaluation Methods: Integrating Theory and Practice* (4th ed.). SAGE Publications.
- Pressman, R. S., & Maxim, B. R. (2020). *Software Engineering: A Practitioner's Approach* (9th ed.). McGraw-Hill Education.
- Rodríguez, P. (2023). *Inteligencia artificial: Cómo cambiará el mundo (y tu vida)*. Editorial Planeta.
- Russell, S., & Norvig, P. (2016). *Artificial Intelligence: A Modern Approach*. Pearson.
- Russell, S., & Norvig, P. (2021). *Artificial Intelligence: A Modern Approach* (4th ed.). Pearson.
- Seetharaman, P. (2020). *Building Bots with Microsoft Bot Framework* (1st ed.). Apress.
- Shneiderman, B., Plaisant, C., Cohen, M., & Jacobs, S. (2020). *Designing the User Interface: Strategies for Effective Human-Computer Interaction* (6th ed.). Pearson.
- Smith, J., & Thompson, A. (2023). *Automation and Digital Transformation: Integrating AI into Business Operations*. Boston, MA: Pearson Education.
- Sommerville, I. (2022). *Software Engineering* (11th ed.). Pearson.
- Susskind, R., & Susskind, D. (2015). *The Future of the Professions: How Technology Will Transform the Work of Human Experts*. Harvard University Press.
- Susskind, R., & Susskind, D. (2020). *The future of the professions: How technology will transform the work of human experts*. Oxford University Press.
- Tabachnick, B. G., & Fidell, L. S. (2019). *Using Multivariate Statistics* (7th ed.). Pearson.
- Tashakkori, A., & Teddlie, C. (2010). *SAGE Handbook of Mixed Methods in Social & Behavioral Research* (2nd ed.). SAGE Publications.

- Torres-Toukoumidis, Á., & León-Alberca, T. B. (Coords.). (2024). *ComunicAI: La revolución de la inteligencia artificial en la comunicación*. Salamanca: Comunicación Social Ediciones y Publicaciones.
- Trochim, W. M. K. (2021). *The Research Methods Knowledge Base* (5th ed.). Cengage Learning.
- Turing, A. M. (1950). Computing Machinery and Intelligence. *Mind*, 59(236), 433-460.
- Walker, R. (2021). *The Role of AI in Customer Service: A Comprehensive Guide*. Chicago, IL: University of Chicago Press.
- Wieggers, K., & Beatty, J. (2021). *Software Requirements* (4th ed.). Microsoft Press.
- Wilkins, N. (2020). *Inteligencia artificial: Una guía completa sobre la IA, el aprendizaje automático, el Internet de las cosas, la robótica, el aprendizaje profundo y el aprendizaje reforzado*. Bravex Publications.

## **ANEXOS**