



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO

**FACULTAD DE INGENIERÍA EN SISTEMAS, ELECTRÓNICA E
INDUSTRIAL**

**CARRERA DE INGENIERÍA EN SISTEMAS COMPUTACIONALES E
INFORMÁTICOS**

Tema:

**ASISTENTE CONVERSACIONAL (CHATBOT) BASADO EN UN SISTEMA
DE GESTIÓN DE CONOCIMIENTOS PARA ATENCIÓN A LOS CLIENTES
DE LA EMPRESA ACEROS INDUSTRIALES HGB.**

Trabajo de Titulación Modalidad: Proyecto de Investigación, presentado previo la obtención del título de Ingeniera en Sistemas Computacionales e Informáticos.

ÁREA: Software

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN: Desarrollo de Software

AUTOR: Marilyn Valeria Barros Manzano

TUTOR: Ing. Edwin Hernando Buenaño Valencia, Mg.

Ambato – Ecuador

febrero - 2022

APROBACIÓN DEL TUTOR

En calidad de tutor del Trabajo de Titulación con el tema: ASISTENTE CONVERSACIONAL (CHATBOT) BASADO EN UN SISTEMA DE GESTIÓN DE CONOCIMIENTOS PARA ATENCIÓN A LOS CLIENTES DE LA EMPRESA ACEROS INDUSTRIALES HGB, desarrollado en la modalidad Proyecto de Investigación por la señorita Marilyn Valeria Barros Manzano, estudiante de la Carrera de Ingeniera en Sistemas Computacionales e Informáticos, de la Universidad Técnica de Ambato, me permito indicar que la estudiante ha sido tutorada durante todo el desarrollo del trabajo hasta su conclusión, de acuerdo a lo dispuesto en el Artículo 15 del Reglamento para obtener el Título de Tercer Nivel, de Grado de la Universidad Técnica de Ambato, y el numeral 7.4 del respectivo instructivo.

Ambato, febrero 2022

Ing. Edwin Hernando Buenaño Valencia, Mg.
TUTOR

AUTORÍA

El presente proyecto de investigación titulado: ASISTENTE CONVERSACIONAL (CHATBOT) BASADO EN UN SISTEMA DE GESTIÓN DE CONOCIMIENTOS PARA ATENCIÓN A LOS CLIENTES DE LA EMPRESA ACEROS INDUSTRIALES HGB es absolutamente original, autentico y personal. En tal virtud, el contenido, efectos legales y académicos que se desprenden del mismo son de exclusiva responsabilidad del autor.

Ambato, febrero 2022.



Marilyn Valeria Barros Manzano

C.C. 1804783627

AUTORA

APROBACIÓN TRIBUNAL DE GRADO

En calidad de par calificador del Informe Final del Trabajo de Titulación presentado por la señorita Marilyn Valeria Barros Manzano, estudiante de la Carrera de Ingeniería en Sistemas Computacionales e Informáticos, de la Facultad de Ingeniería en Sistemas, Electrónica e Industrial, bajo la Modalidad Proyecto de Investigación, titulado ASISTENTE CONVERSACIONAL (CHATBOT) BASADO EN UN SISTEMA DE GESTIÓN DE CONOCIMIENTOS PARA ATENCIÓN A LOS CLIENTES DE LA EMPRESA ACEROS INDUSTRIALES HGB, Nos permitimos informar que el trabajo ha sido revisado y calificado de acuerdo con el Artículo 17 del Reglamento para obtener el Título de Tercer Nivel, de Grado de la Universidad Técnica de Ambato, al numeral 7.6 del respectivo instructivo. Para cuya constancia suscribimos, conjuntamente con la señora Presidenta del Tribunal.

Ambato, febrero 2022

Ing. Pilar Urrutia, Mg.
PRESIDENTA DEL TRIBUNAL

Ing. Rubén Nogales
PROFESOR CALIFICADOR

Ing. Julio Balarezo
PROFESOR CALIFICADOR

DERECHO DE AUTOR

Autorizo a la Universidad Técnica de Ambato, para que haga uso de este Trabajo de Titulación como un documento disponible para la lectura, consulta y procesos de investigación.

Cedo los derechos de mi Trabajo de Titulación en favor de la Universidad Técnica de Ambato, con fines de difusión pública. Además, autorizo su reproducción total o parcial dentro de las regulaciones de la institución.

Ambato, febrero 2022.



Marilyn Valeria Barros Manzano

C.C. 1804783627

AUTORA

DEDICATORIA

El presente proyecto se lo dedico principalmente a Dios por darme la sabiduría, la inspiración y la constancia a lo largo de mi carrera y me permitió llegar a este momento tan importante de mi vida profesional.

A mis padres por guiarme y estar siempre a mi lado en cada momento de mi vida, por brindarme su apoyo incondicional para llegar hasta aquí.

Marilyn Valeria Barros Manzano

AGRADECIMIENTO

Agradezco a Dios por darme salud, guiar mi camino y darme su bendición para cumplir mis metas y mis sueños.

A mi familia por el apoyo que me han brindado, por todos los consejos y ayuda que me brindaron para cumplir esta meta.

A la Universidad Técnica de Ambato y en especial la Facultad de Ingeniería en Sistemas, Electrónica e Industrial la cual me brindó la oportunidad de formarme profesionalmente.

A mi tutor de Tesis Ing. Hernando Buenaño por ser mi guía en la elaboración de este proyecto.

Al personal de la Empresa Aceros Industriales HGB por brindarme su ayuda en el desarrollo de este proyecto, en especial agradezco al Sr. Hugo Guerrero por permitirme desarrollar el proyecto en su empresa.

Marilyn Valeria Barros Manzano

ÍNDICE GENERAL DE CONTENIDOS

RESUMEN EJECUTIVO	xiv
ABSTRACT	xv
CAPÍTULO I	1
MARCO TEÓRICO.....	1
1.1 Tema de investigación	1
1.2 Antecedentes investigativos	1
1.2.1 Contextualización del problema.....	2
1.2.2 Delimitación	3
1.2.3 Justificación.....	4
1.3 Fundamentación teórica	5
1.3.1 Asistentes Conversacionales Chatbots	5
1.3.2 Procesamiento de lenguaje natural.....	9
1.3.3 Plataformas de desarrollo de chatbots.....	11
1.3.4 Python	15
1.3.5 Heroku.....	15
1.3.6 GitHub.....	15
1.3.7 Flask	16
1.3.8 Gestor de bases de datos	16
1.3.9 Base de datos NoSQL	16
1.3.10 Mongo DB.....	17
1.4 Objetivos	18
1.4.1 General	18
1.4.2 Específicos	18
CAPÍTULO II.....	19
METODOLOGÍA	19
2.1 Materiales	19
2.2 Métodos	19

2.2.1	Modalidad de la investigación	19
2.2.2	Población y Muestra.....	20
2.2.3	Recolección de la información.....	20
2.2.4	Procesamiento y análisis de datos	28
CAPÍTULO III.....		29
RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....		29
3.1	Análisis y discusión de resultados.....	29
3.1.1	Comparativa de metodologías ágiles para el desarrollo del proyecto.....	29
3.2	Desarrollo de la propuesta.....	34
3.2.1	Fase I: Exploración	34
3.2.2	Fase II: planificación.....	36
3.2.3	Fase III: Iteraciones.....	43
3.2.4	Fase IV: Producción.....	45
3.2.5	Fase V: Pruebas.....	71
3.2.6	Fase IV: Implantación.....	74
CAPÍTULO IV		85
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....		85
4.1.	Conclusiones	85
4.2.	Recomendaciones	87
BIBLIOGRAFÍA.....		88

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1.	Arquitectura de un chatbot [17]	9
Figura 2.	Arquitectura de un sistema PLN [19].....	10
Figura 3.	Como funciona Dialogflow: [20].....	12
Figura 4.	Arquitectura. [21].....	13
Figura 5.	Rango de edad de las personas encuestadas.....	21
Figura 6.	Frecuencia con la que usan los canales de mensajería instantánea	22
Figura 7.	Tiempo de respuesta a los mensajes.....	22
Figura 8.	Respuesta inmediata.....	23
Figura 9.	Que desean consultar los clientes.....	24
Figura 10.	Le gustaría que un asistente este siempre conectado	24
Figura 11.	Ha escuchado hablar de los asistentes virtuales conversacionales.....	25
Figura 12.	Ha chateado con asistentes virtuales	26
Figura 13.	Le gustaría que Aceros Industriales HGB tenga un asistente virtual	26
Figura 14.	Un asisten virtual conversacional le ayudaría a resolver sus inquietudes	27
Figura 15.	Proceso Scrum[30].....	32
Figura 16.	Arquitectura del proyecto.....	35
Figura 17.	Interfaz inicial de Dialogflow	46
Figura 18.	Interfaz inicial de MongoDB Atlas	47
Figura 19.	Modelo de la base de datos	48
Figura 20.	Creación del Clúster.....	49
Figura 21.	Desplégue de la base de datos en MongoDB Atlas.....	50
Figura 22.	Comando para instalar Flask.....	50
Figura 23.	Creación de los servicios Web	51
Figura 24.	Comando para crear la aplicación en Heroku	52
Figura 25.	Comando para subir el proyecto a Heroku.....	52

Figura 26.	URL de dominio.....	52
Figura 27.	Configuración general del agente	53
Figura 28.	Integración del Webhook en Dialogflow	54
Figura 29.	Intención Default Welcome Intent	55
Figura 30.	Respuesta Intención Default Welcome Intent.....	56
Figura 31.	Respuesta Intención Default Welcome Intent en el card de opciones	57
Figura 32.	Intención Información.....	57
Figura 33.	Respuesta, Intención Información.....	58
Figura 34.	Respuesta, Intención Información en el card	58
Figura 35.	Intención Horario	59
Figura 36.	Intención Ubicación	60
Figura 37.	Intención verTelefono	61
Figura 38.	Intención preguntarMaterial.....	62
Figura 39.	Entidad Productos	63
Figura 40.	Intención agregarPedido	64
Figura 41.	Intención params_Pedido	65
Figura 42.	Parámetros – Intención params_Pedido	66
Figura 43.	Intención pedirCertificad	67
Figura 44.	Intención params_certificado	68
Figura 45.	Intención descarga Catalogo	69
Figura 46.	Intención asesoriaTecnica	70
Figura 47.	Facebook Developer – Agregar producto Messenger	75
Figura 48.	Facebook Developer – Token de acceso	75
Figura 49.	Dialogflow – Configuración del Token de acceso.....	76
Figura 50.	Facebook Developer – Webhook.....	76
Figura 51.	Facebook Developers – Agregar Suscripción.....	77
Figura 52.	Facebook Developers – Configuración básica para revisión	77

Figura 53. Implantación en Facebook	78
Figura 54. Implantación página web de la Empresa.....	79
Figura 55. presentación del Chatbot en la página web	80
Figura 56. Analítica de 01 de octubre al 31 de octubre	80
Figura 57. Analítica de 01 noviembre al 23 de noviembre	81
Figura 58. Pregunta 1	82
Figura 59. Pregunta 2	83
Figura 60. Pregunta 3	83
Figura 61. Pregunta 4	84

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1.	Comparación de plataformas	14
Tabla 2.	Comparación de metodologías.....	34
Tabla 3.	Definición de roles XP.....	35
Tabla 4.	Plantilla historia de usuario.....	36
Tabla 5.	Historia de usuario Definición y Estructura del proyecto	37
Tabla 6.	Historia de usuario Saludo y menú	37
Tabla 7.	Historia de usuario Consulta Información	37
Tabla 8.	Historia de usuario Buscar Productos	38
Tabla 9.	Historia de usuario Hacer pedido.....	38
Tabla 10.	Historia de usuario Solicitar certificado.....	39
Tabla 11.	Historia de usuario Descargar Catálogo.....	39
Tabla 12.	Historia de usuario Soporte.....	40
Tabla 13.	Estimación de historia de usuario	41
Tabla 14.	Plan de entregas	42
Tabla 15.	Iteraciones	44
Tabla 16.	Prueba de aceptación – 001.....	71
Tabla 17.	Prueba de aceptación – 002.....	72
Tabla 18.	Prueba de aceptación – 003.....	72
Tabla 19.	Prueba de aceptación – 003.....	73
Tabla 20.	Prueba de aceptación – 005.....	73
Tabla 21.	Prueba de aceptación – 006.....	74
Tabla 22.	Prueba de aceptación – 007.....	74

RESUMEN EJECUTIVO

En la actualidad las empresas han optado por implementar aplicaciones informáticas que están basadas en Inteligencia Artificial (IA) que permiten simular conversaciones, estas aplicaciones han tomado un impacto en la sociedad, dado que proporcionan respuestas automáticas a preguntas frecuentes. Mantener la comunicación con los clientes es indispensable para las empresas por lo que dar respuestas a través de los canales de mensajería instantánea es importante para estas.

Para el desarrollo del presente proyecto se desarrolló un asistente conversacional chatbot para dar atención a los clientes de la Empresa Aceros Industriales HGB de una manera más ágil y sencilla. El chatbot permite al cliente hacer preguntas frecuentes, búsqueda de productos, solicitud de certificados de calidad, asesoramiento y descarga del catálogo de productos.

El proyecto ha sido desarrollado en la plataforma de Dialogflow que permitió la creación del agente y el entrenamiento, además Dialogflow permite la integración de un webhook propio que fue desarrollado en Flask un micro framework escrito en Python que permite crear aplicaciones web donde uno de sus métodos es la conexión con la base de datos NoSQL MongoDB Atlas. Los servicios se desplegaron en Heroku plataforma basada en la nube como servicio (PaaS) Plataforma como servicio.

Palabras Clave: Chatbot, webhook, servicios

ABSTRACT

Currently companies have chosen to implement computer applications that are based on artificial intelligence (AI) that allow simulating conversations, these applications have taken an impact on society, since they provide automatic answers to frequently asked questions. Maintaining communication with customers is essential for companies so giving answers through instant messaging channels is important for them.

For the development of this project, a chatbot conversational assistant was developed to give attention to the customers of the Aceros Industriales HGB Company in a more agile and simple way. The chatbot allows the customer to ask frequently asked questions, search for products, request quality certificates, advice and download the product catalog.

The project has been developed on the Dialogflow platform that allowed the creation of the agent and training, in addition Dialogflow allowed the integration of its own webhook that was developed in Flask a micro framework written in Python that allows to create web applications where one of its methods is the connection with the NoSQL database MongoDB Atlas. The services were deployed on Heroku's cloud-based platform as a service (PaaS) platform as a service.

Keywords: Chatbot, webhook, services

CAPÍTULO I

MARCO TEÓRICO

1.1 Tema de investigación

ASISTENTE CONVERSACIONAL (CHATBOT) BASADO EN UN SISTEMA DE GESTIÓN DE CONOCIMIENTOS PARA ATENCIÓN A LOS CLIENTES DE LA EMPRESA ACEROS INDUSTRIALES HGB.

1.2 Antecedentes investigativos

El presente trabajo de investigación se basa en los siguientes antecedentes investigativos:

Según el trabajo de investigación presentado por Gamboa Teneta Erick Daniel de título “PROTOTIPO DE UN CHATBOT PARA COMPRAS ONLINE UTILIZANDO FRAMEWORK” (2019). Determina que el desarrollo de los chatbots o agentes conversacionales no están establecidos en un marco de trabajo y que existen varias técnicas que apoyan la creación de este tipo de aplicaciones. Además, menciona que el framework de desarrollo “Bot Framework” permite hacer la combinación con varias tecnologías.[1]

Según el trabajo de investigación propuesto por Cevallos Toala Michael Alexander y Dela Indio Jorge Teodor con el tema “PROPUESTA TECNOLÓGICA DE UNA PÁGINA WEB CON LA IMPLEMENTACIÓN DE BOTS PARA LA GESTIÓN DE RELACIONES CON EL CLIENTE EN LA EMPRESA VIPCELL ELECTRONICS” (2017). Mencionan que los chatbots están desarrollados para brindar mejor atención a los clientes debido que estos están disponibles para responder automáticamente a los requerimientos de los mismos. Los chatbos están entrenados con información propia de la empresa y pueden responder únicamente con la información de entrenamiento.[2]

Omar Humberto Zarabia Zuñiga menciona en su trabajo de investigación titulado “IMPLEMENTACIÓN DE UN CHATBOT CON BOT FRAMEWORK: CASO DE ESTUDIO, SERVICIOS A CLIENTES DEL ÁREA DE FINANZAS DE SEGUROS EQUINOCCIAL” (2018). Los chatbots son una nueva forma de brindar atención al cliente en las empresas, además determina que con los servicios Cognitivos QnaMaker y LUIS se logra simular una conversación natural entre el bot y el cliente.[3]

Según el trabajo de investigación propuesto por Manuel Humberto Rivas Fuentes titulado “DESARROLLO E IMPLEMENTACIÓN DE UN SISTEMA WEB PARA MEJORAR LA ADMINISTRACIÓN DE LOS PROCESOS INTERNOS Y EL SERVICIO AL CLIENTE DE LA PYME GRÁFICAS RIVAS, IMPLEMENTADNO TAMBIÉN UNA HERRAMIENTA DE INTELIGENCIA ARTIFICIAL CHATBOT” (2017). Menciona que los chatbots diseñados bajo un modelo de negocio tendrá mejor aceptación por los clientes debido que responden automáticamente a preguntas relacionadas con la empresa, esta automatización proporciona eficiencia y optimiza recursos para las empresas.[4]

Según el trabajo de investigación propuesto por Fabricio Daniel Aguilar Vásquez titulado “DISEÑO DE UN CHATBOT PARA LA PÁGINA DE FACEBOOK DE LA CARRERA ING. TELECOMUNICACIONES DE LA UNIVERSIDAD DE LAS AMÉRICAS” (2019). Menciona que los chatbots son herramientas útiles para el manejo de usuarios en tiempo real y además son escalables en funcionalidades, servicios e interactividad con redes sociales. Determina también que los agentes conversacionales son nuevas formas de dar atención a clientes.[5]

1.2.1 Contextualización del problema

En la actualidad la tecnología va en constante desarrollo y la tendencia del canal de comunicaciones ha impulsado a las empresas a utilizar la comunicación por chat en línea. Al analizar la importancia de estos medios de comunicación han causado que los desarrolladores incursionen en el mundo de la Inteligencia Artificial, promoviendo el uso de programas informáticos chatbots para la comunicación entre cliente y máquina.

El estudio del mercado de los chatbots ha tenido un creciente atractivo en la industria empresarial e incluso en el sector de salud, tomando como antecedente en España donde se creó el primer chatbot para la vacunación contra el Covid-19. El chatbot cuyo nombre es Salva puede informar al usuario la fecha y el turno que tiene para recibir la vacuna de acuerdo el método de distribución que estableció el gobierno.[6]

En América latina varios países han incursionado en la creación de asistentes conversacionales para dar atención a los clientes como es el caso de “Aerobot” un chatbot que fue desarrollado por una empresa mexicana llamada Yalo. El chatbot ha dado atención a miles de clientes.[7]

Por otra parte, Colombia ha promovido el uso de los chatbots en las plataformas digitales de las aerolíneas, principalmente “Vianca” en la aerolínea Avianca. Vianca ha tenido una aceptación por parte de los usuarios ya que facilita la comunicación con la empresa utilizando recursos informáticos y electrónicos generado procesos comerciales efectivos con los clientes.[8]

En Ecuador varias instituciones públicas y privadas han empezado a utilizar asistentes conversacionales para dar atención al usuario, entre los cuales se puede mencionar a “Sophia” del Banco del Pacífico un asistente amigable que da atención 24/7 responde consultas sobre cuentas, transferencias, ubicación de agencias y cajeros, registros de internet y claves.

Además, se ha desarrollado un Chatbot en Telegram para consultas de casos positivos de COVID-19 en el Ecuador, el objetivo de este chatbot es que los usuarios puedan consultar las estadísticas en tiempo real de los casos infectados, recuperados, fallecidos y descartados por provincias.[9]

1.2.2 Delimitación

Área académica: Software

Línea de investigación: Desarrollo de Software

Sublinea de investigación: Intercambio de Información.

Delimitación espacial:

El proyecto de investigación se realizará en la Empresa de Aceros Industriales HGB que se encuentra ubicada en la Provincia: Pichincha, Ciudad: Quito.

Delimitación temporal:

El presente proyecto de investigación se desarrollará en el lapso de 6 meses posteriores a la aprobación del proyecto por parte del Consejo Universitario de la Facultad comprendido en el periodo académico abril – septiembre 2021.

1.2.3 Justificación

La presente investigación procura ser de aporte para la actividad económica de la Empresa Aceros Industriales HGB ya que en el sector empresarial es importante tener una buena relación con sus clientes. La atención al cliente es importante y es la razón por la cual la empresa debe tener un servicio de calidad para cada uno de sus clientes, por este motivo será beneficioso la implementación de un asistente conversacional que pueda minimizar la negatividad que se puede presentar al brindar un servicio deficiente.

Un asistente conversacional ofrece varios beneficios a la empresa, tales como atender varios clientes al mismo tiempo con la calidad que se pueda esperar por parte del cliente, poder dar atención en horarios no laborales de la empresa.

La factibilidad de desarrollar esta investigación es que se cuenta con los conocimientos, herramientas y recursos que se pueda necesitar para el mismo, además la empresa brinda el apoyo económico para la implementación del asistente conversacional.

1.3 Fundamentación teórica

1.3.1 Asistentes Conversacionales Chatbots

Se denomina asistentes conversacionales o chatbots a programas informáticos basados en texto que pueden simular conversaciones humanas. Se utilizan en aplicaciones de mensajería instantánea principalmente en el área de atención al cliente y sirven como asistentes virtuales.[10]

Los chatbots permiten proporcionar de forma sencilla información extensa, como preguntas frecuentes o instrucciones para los clientes a través del chat. Dado que los usuarios requieren ser atendidos en diferentes horarios en las aplicaciones de mensajería, es posible estar disponible en todo momento.[11]

Los asistentes conversacionales usan Inteligencia Artificial para interpretar las intenciones del usuario basándose en el conocimiento que los desarrolladores configuran en la base de datos del conocimiento. Una vez que los chatbots están disponibles, pueden realizar actividades básicas como responder y enviar mensajes.[12]

1.3.1.1 Primeros Chatbots

El matemático Alan Turing en el año de 1950 empezó a desarrollar los primeros algoritmos con Inteligencia Artificial. Turing investigó si la máquina es capaz de dar respuestas similares a las de un humano mediante una conversación con textos entre máquina y humano. Turing argumentaba que las máquinas tenían la posibilidad de llegar a pensar lo que llevó a los científicos de la computación a prestar interés en la Inteligencia Artificial. Según su argumento Turing propuso un método que actualmente se conoce como Test de Turing, este método consiste en un juego donde participan humanos y máquinas si la máquina logra engañar y pasar el test se puede considerar que la máquina es inteligente y puede pensar.[13]

En 1966 Joseph Weizenbaum diseñó el primer chatbot llamado ELIZA, este asistente analiza las palabras clave que menciona el usuario de este modo da respuestas para poder

responder con las frases que tiene almacenadas intentando mantener conversaciones coherentes por medio de textos. ELIZA logra confundir a la persona llegando al punto de no saber si está chateando con una maquina u otra persona. Además, ELIZA fue diseñada para actuar como psicólogo.[3][14]

En 1972 Kenneth Colby presento a Parry. Dicho sistema podía similar a una persona con esquizofrenia paranoica. Parry llevo la conversación un poco más allá que Eliza, enviaba respuestas siguiendo una estrategia de conversación compleja. En una prueba de Turing, solo el 48% de las veces un grupo de siquiатras pudo diferenciar entre Parry y pacientes reales.[15]

En 1995 Richard Wallace creo ALICE, un chatbot que generaba respuestas complejas, ha ganado tres veces el premio loebner otorgado a la Inteligencia Artificial más humana. Sin embargo ALICE no ha podido pasar la prueba de Turing a pesar de sus éxitos.[15]

1.3.1.2 Chatbots en la Actualidad

En 2001 SmarterChild el precursor de Siri de Apple y S Voice de Samsung, se lanzó en las plataformas de mensajería de America Online (AOL) y MicroSoft Network (MSN). SmarterChild tenía conexión a base de datos en línea por lo que podía responder a preguntas con información en tiempo real.[15]

De (2010 – 2016) durante este periodo de tiempo los chatbots se volvieron populares entre las empresas tecnológicas teniendo así a Siri en 2010, Google Now 2012, Alexa y Cortana en 2015 estos asistentes utilizan el procesamiento del lenguaje natural (PNL) para comprender la conversación humana. En 2016 los chatbots se han ampliado en el ámbito comercial. Esta revolución de los chatbots ha coincidido en el uso de aplicaciones de mensajería instantánea. Los chatbots para Messenger Facebook se activó en mayo 2018 dando una gran evolución en el ámbito comercial dado que el asistente personal podía estar disponible 24/7 proporcionando respuesta automáticas a sus clientes.[15]

En la actualidad empresas como Amazon quiere mejorar a Alexa para convertirla en un Bot social inteligente dando a esta la capacidad de tener conversaciones sobre cualquier tema con cualquier persona.

1.3.1.3 Clasificación de Chatbots

Clasificación de chatbots usando parámetros, nivel de intención y método de generación de respuesta.

- **Dominio del conocimiento**, los chatbots se clasifican según el conocimiento al que acceden o la cantidad de datos que están procesando.
 1. **Dominio abierto**, los chatbots hablan sobre temas generales y responden adecuadamente.
 2. **Dominio cerrado**, son aquellos que tienen conocimiento particular y no pueden responder a otro tipo de preguntas:
Fuera del dominio para el que fueron entrenados.
- **Servicio prestado**, son chatbots que se basan en la proximidad sentimental del bot al usuario, depende de la tarea que realiza.
 1. **Interpersonal**, son los chatbots que pertenecen al dominio de la comunicación, chatbots que proporcionan servicios como reservas de turnos, preguntas frecuentes FAQ, etc.
 2. **Intrapersonal**, son chatbots que se encuentran en el dominio personal del usuario como aplicaciones mensajería instantánea, gestiona o almacena opiniones del usuario.
 3. **Inter agencial**, es la comunicación entre chatbots, los desarrolladores y usuarios integran diferentes servicios un claro ejemplo de la inter agencial es entre Alexa Cortana.
- **Objetivo**, son los chatbots que tienen un objetivo que lograr.

1. **Informativo**, son los chatbots diseñados para dar información estática a los usuarios, estos son los que responden a preguntas frecuentes de un sitio.
2. **Basado en chat / conversacional**, son chatbots que hablan con el usuario como si este fuera humano responde correctamente a oraciones y responde a conversaciones basándose en técnicas como algoritmos, entidades, información, detección de cadenas.
3. **Basado en tareas**, estos realizan tareas como reservas, ventas de una entidad comercial, la mayoría de las veces las tareas ya están predefinidas.

➤ **Método de procesamiento de entrada y generación de respuesta**

1. **Sistemas inteligentes**, estos sistemas generan respuestas y utilizan lenguaje natural para comprender las preguntas, estos chatbots tiene varios datos disponibles para su entrenamiento.
2. **Sistemas basados en reglas**, este tipo de chatbots están basados en reglas dado que pueden ser utilizados en escenarios con resultados fijos.
3. **Sistemas híbridos**, son sistemas combinados entre reglas y aprendizaje automático. [16]

1.3.1.4 Arquitectura de un chatbot

Un chatbot se divide en tres componentes.

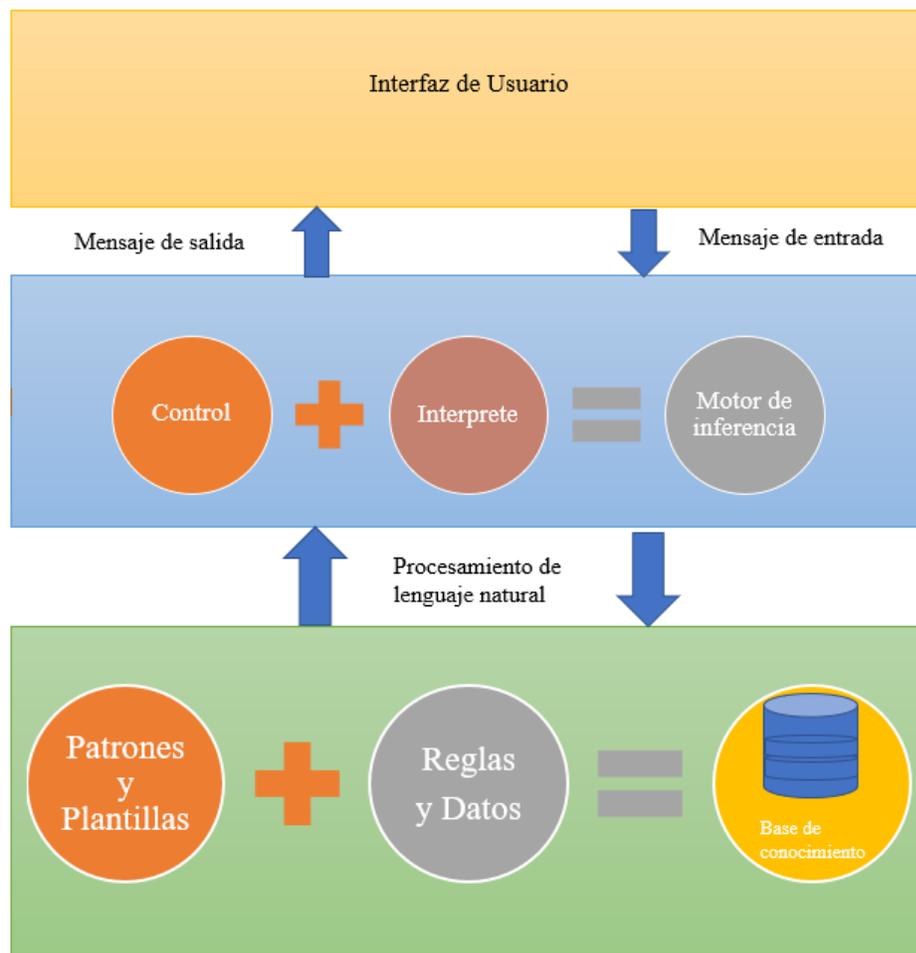


Figura 1. Arquitectura de un chatbot [17]

1.3.2 Procesamiento de lenguaje natural

Procesamiento de lenguaje natural (PLN) es una técnica de la Inteligencia Artificial y la computación que le da a la máquina la habilidad para el análisis automático del lenguaje humano. El PLN permite la comunicación entre hombre y máquina en diferentes lenguas del mundo. La revolución del PLN fue la introducción de algoritmos de aprendizaje automático para el procesamiento del lenguaje natural.[18]

1.3.2.1 Aplicaciones del PLN

El PLN se puede aplicar en diferentes campos tales como[19]:

- Traducción automática
- Recuperación de la información
- Extracción de información y resúmenes
- Resolución cooperativa de problemas
- Tutores inteligentes
- Reconocimiento de voz

1.3.2.2 Arquitectura de un sistema PLN

La arquitectura del PLN se basa en el lenguaje natural (LN) por niveles:

- **Nivel Fonológico**, trata sobre la relación de las palabras con los sonidos que representa.
- **Nivel Morfológico**, es la construcción de las palabras a partir del significado más pequeño.
- **Nivel Sintáctico**, trata de cómo se unen las palabras para formar oraciones.
- **Nivel Semántico**, trata de cómo se unen las palabras para dar significado a la oración.
- **Nivel Pragmático**, trata de como las oraciones usadas en distintas situaciones toman distinto significado dependiendo de la situación. [19]

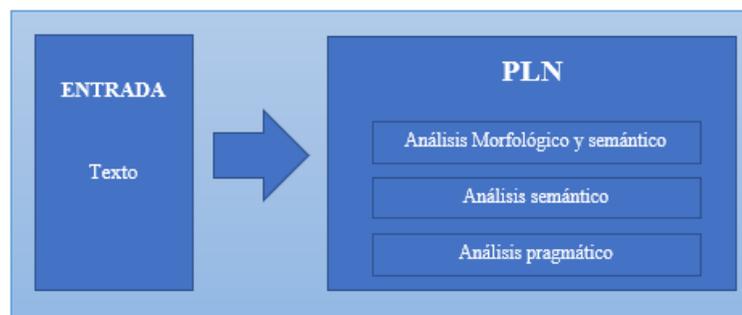


Figura 2. Arquitectura de un sistema PLN [19]

1.3.3 Plataformas de desarrollo de chatbots

En la actualidad hay una gran variedad de plataformas que facilitan al máximo el trabajo del programador y son automatizables en el entrenamiento. De entre estas se han elegido dos para su análisis tanto por sus servicios de pago como la integración con diferentes canales.

1.3.3.1 Dialogflow

Dialogflow es una plataforma que pertenece a Google de tecnologías de intención humano maquina basándose en conversaciones de lenguaje natural, se puede conectar a Google Assistant, plataformas de mensajería instantánea, páginas web. La plataforma es amigable e intuitiva esto facilita el diseño de interfaz de usuario de conversación, puede responder a través de texto o con voz.[20]

Dialogflow funciona con aprendizaje automático de Google. Un agente de Dialogflow es un agente virtual que interactúa con los usuarios. Debido a que puede usar intenciones, entidades, contextos y aprendizaje autónomo su entrenamiento no tiene que ser explícito.[20]

Dialogflow tiene diferentes planes de pago, consta de un plan gratuito que permite el uso ilimitado de funciones de texto y voz, dependiendo de que el número de peticiones escalen en tamaño se oferta un plan Enterprise Edition que van desde 0.002 a los 0.004 \$ precios por petición de textos, 0.0065 a los 0.0085 \$ por 15 segundos de audio. [20]

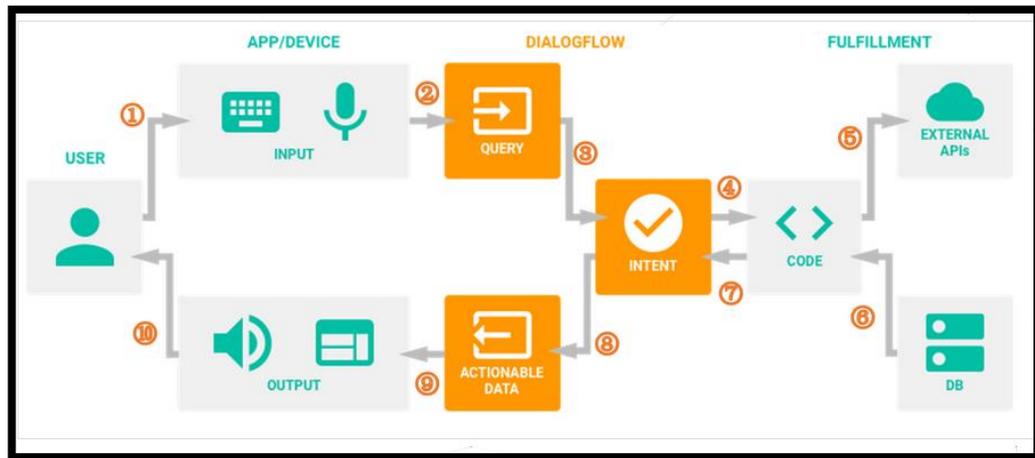


Figura 3. Como funciona Dialogflow: [20]

1.3.3.2 Microsoft Bot Framework

Microsoft Bot Framework, framework de Microsoft que proporciona herramientas para construir y administra chatbots inteligentes que pueden ser desplegados en canales como mensajería instantánea y más. Además, consta de dos componentes principales como Bot Builder SDK y Microsoft Language Understanding Intelligent Service (LUIS). Bot Builder es el SDK de desarrollo y es de código abierto que está disponible en GitHub, mientras que LUIS es el motor PLN que brinda a bot la capacidad de comprender a los usuarios, Luis actualmente soporta 30 idiomas con traducción automática. [21]

Microsoft Bot Framework consta de un plan gratuito que permite 10000 transacciones de texto por mes con un máximo de 5 transacciones por segundo. El plan de pago permite 50 transacciones por segundo y mensajes ilimitados, oferta un costo de 5.50 \$ por cada 1000 peticiones de texto y 5.50 \$ por cada 1000 peticiones de audio. [21]

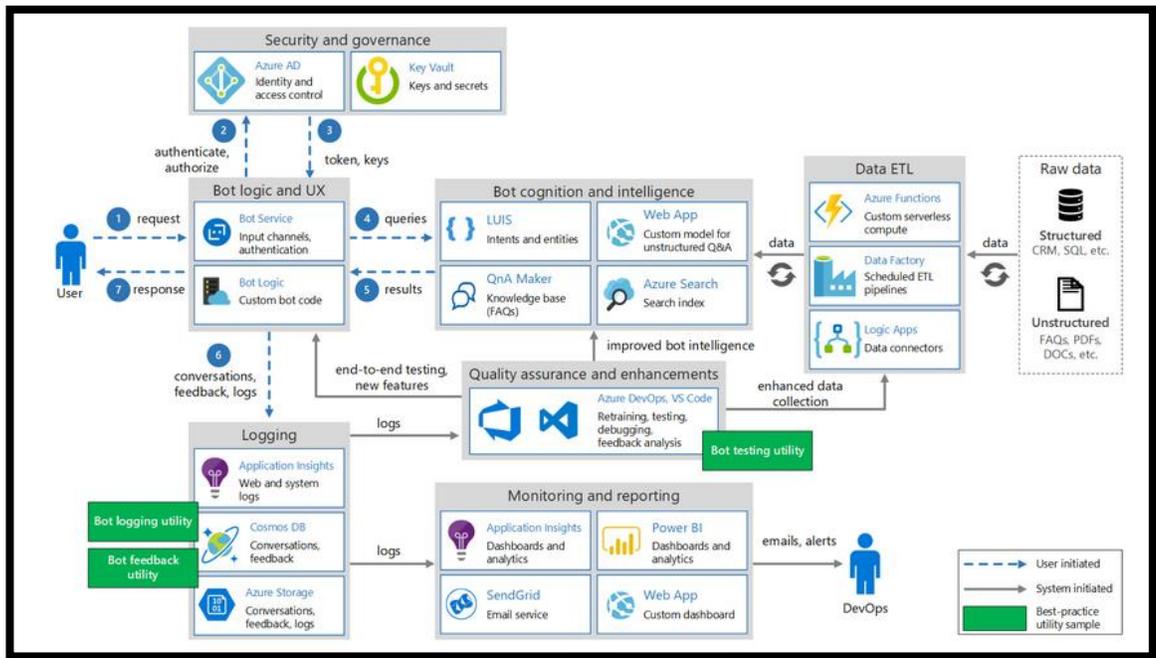


Figura 4. Arquitectura. [21]

1.3.3.3 Comparación entre plataformas

	Dialogflow	Microsoft Bot Framework
Proveedor	Google	Microsoft
Framework de desarrollo	Node.js C++ Ruby PHP HTML .NET Unity Java Python Android iOS	Node.js .NET Python

NPL	API.ai	LUIS
Integración con Canales	Actions on Google Agent Demo Telegram Skype Web Facebook Messenger Alexa Cortana Twilio SMS Twitter	Actions on Google Web Facebook Messenger Amazon Alexa Cortana Twilio SMS Twitter
Monitoreo	Google Analytics Actions on Google	Azure Analytics
Planes de precios	Plan gratuito que permite el uso ilimitado de funciones de texto y voz. Plan Enterprise Edition que van desde 0.002 a los 0.004 \$ precios por petición de textos, 0.0065 a los 0.0085 \$ por 15 segundos de audio	Plan gratuito que permite 10000 transacciones de texto por mes con un máximo de 5 transacciones por segundo. Plan de pago permite 50 transacciones por segundo y mensajes ilimitados, oferta un costo de 5.50 \$ por cada 1000 peticiones de texto y 5.50 \$ por cada 1000 peticiones de audio.

*Tabla 1. Comparación de plataformas
Elaborado por: Marilyn Barros*

1.3.4 Python

Python es un lenguaje de programación orientada a objetos, con estructura de datos eficientes de alto nivel. La sintaxis y la estructura dinámica de Python lo hace un lenguaje ideal para crear scripts y el desarrollo de varias aplicaciones. Además, Python tiene una extensa biblioteca estándar que está disponible gratuitamente.[22]

El intérprete de Python es un lenguaje de extensión para aplicaciones personalizadas, es de fácil uso, como lenguaje de programación ofrece más verificación de errores que C. tiene tipos de datos de alto nivel como matrices flexibles y diccionarios. Debido a que es un lenguaje de programación de alto nivel y orientado a objetos este constantemente es considerado como uno de los lenguajes más populares.[22]

1.3.5 Heroku

Es una plataforma de servicios en la nube y fácil de usar. Permite alojar y administrar aplicaciones web, webServices o aplicaciones que se ejecutan del lado de servidor que estén escritas en distintos lenguajes de programación como Ruby, Node.js, Java, Python, Clojure, Scala, Go y PHP. Heroku utiliza Amazon Web Services (AWS) este garantiza rendimiento, estabilidad y disponibilidad.[23]

Heroku no requiere enlaces ni dependencias de propiedad para implementar y ejecutar una aplicación. Además, ofrece un modelo de servicio gratuito para pequeños proyectos, también ofrece un modelo de servicios escalonados para necesidades comerciales complejas. [23]

1.3.6 GitHub

Git es una plataforma de control de versiones, que fue creada por Linus Torvalds en 2005 y comprada por Microsoft en junio del 2018. La plataforma aloja código de aplicaciones y herramientas de cualquier desarrollador, al ser un controlador de versiones ayuda a los equipos de desarrollo a controlar y colaborar en los proyectos.

La plataforma Git es un servicio basado en la nube que permite gestionar y organizar proyectos. Es decir que el desarrollador crea un proyecto raíz del cual sale ramas de cambios, dando así a cada desarrollador del equipo una rama que le permita hacer cambios en el código. Las ramas no afectan a la raíz donde se encuentra el proyecto original. Esto significa que el desarrollador puede hacer cambios en el código y mientras este no se actualice no afectara al código original pero una vez actualizada la rama puede fusionarse con la raíz y se harán los cambios en el proyecto.[24]

1.3.7 Flask

Flask es un micro Framework Open Source de desarrollo de aplicaciones web escrito en Python, permite crear aplicaciones web bajo el patrón Modelo Vista Controlador (MVC), provee de herramientas para crear aplicaciones web funcionales y en caso de necesitar mayor funcionalidad posee un conjunto grande de extensiones (plugins) para instalar en Flask dándole así mayor funcionalidad.[25]

Flask incluye un servicio web de desarrollo, quiere decir que no necesita de una infraestructura con un servidor web para probar aplicaciones. También permite crear servicios web como APIs y aplicaciones estáticas, provee de manejo de rutas y soporta de manera nativa uso de cookies. [25]

1.3.8 Gestor de bases de datos

El sistema gestor de bases de datos es el software que se encarga de ver toda la gestión de la base de datos, con los sistemas gestores de bases de datos se puede crear la estructura, escribir, consultar, asegurar la integridad de los datos y controlar el acceso a la información, definiendo los permisos de quien puede y quien no puede visualizar o acceder a la información. [26]

1.3.9 Base de datos NoSQL

Las bases de datos NoSQL aparecieron con la llegada de la web 2.0 cualquier usuario podía subir información a los portales de las empresas, estas buscaban solucionar los

problemas de gestión en las bases de datos relacionales ya que crecía la estabilidad, flexibilidad, disponibilidad y rendimiento.[27]

Estas bases de datos NoSQL no tienen una estructura definida debido a que priorizan el acceso rápido sobre la normalización. Las bases de datos NoSQL tienen como prioridad la velocidad en escalabilidad rápida, además son utilizadas en entornos distribuidos que están siempre disponibles y operativos. [27]

Estas bases de datos NoSQL permiten almacenar información que no cumplen con el esquema entidad-relación, no utilizan estructura de tablas para el almacenamiento de los datos, la forma de almacenar los datos es clave-valor, columnas o grafos. Además, se ejecutan en máquinas con pocos recursos y no generan cuellos de botella. [27]

1.3.10 Mongo DB

Mongo DB es una base de datos NoSQL basado en documentos, quiere decir que almacena la información como un documento, utilizando una estructura de BSON similar a JSON, donde se utiliza una clave única para cada registro, dado que permite realizar búsquedas más avanzadas sobre la información del documento. [27]

Mongo DB es de licencia libre y está escrito en lenguaje C++, además es rápido al ejecutar operaciones. Es de escalabilidad horizontal lo que implica poder trabajar con varios servidores. [27]

1.3.10.1 MongoDB Atlas

Mongo DB Atlas es un servicio de base de datos en la nube que fue creado por el mismo equipo que creó MongoDB, permite implementar y administrar las bases de datos desde un navegador. Es compatible con los servicios de hosting en la nube Amazon Web Services AWS, Microsoft Azure y Google Cloud Platform GCP.[28]

1.4 Objetivos

1.4.1 General

Implementar un asistente conversacional (chatbot) basado en un sistema de gestión de conocimientos para atención a los clientes de la Empresa Aceros Industriales HGB.

1.4.2 Específicos

- Diseñar la base de datos para la gestión de conocimiento del asistente conversacional.
- Proporcionar los datos para el procesamiento y la gestión del conocimiento del asistente conversacional.
- Analizar el número de clientes que se comunican mediante los canales conversacionales y el proceso de respuesta que realiza el asistente conversacional.
- Desarrollar un asistente conversacional (chatbot) basado en un sistema de gestión de conocimientos para atención a los clientes de la Empresa Aceros Industriales HGB.

CAPÍTULO II

METODOLOGÍA

2.1 Materiales

El presente proyecto de investigación utilizará información recolectada mediante investigación en libros, revistas, artículos científicos, tesis como fuente bibliográfica, se aplicará una encuesta a los clientes y empleados del departamento de atención al cliente y venta de la empresa, además se aplicará todos los conocimientos adquiridos en cada nivel de la carrera.

2.2 Métodos

2.2.1 Modalidad de la investigación

Investigación de Campo

Se realizará investigación de campo debido a que se acudirá a la empresa Aceros Industriales HGB, y se recolectará información con las personas encargadas del departamento de atención al cliente, esta información será utilizada para el desarrollo del chatbot.

Investigación bibliográfica

La investigación será de tipo bibliográfica ya que se utilizará fuentes de libros, artículos científicos, revistas, tesis. Para la construcción del marco teórico y posteriormente apoyara en el desarrollo del chatbot.

2.2.2 Población y Muestra

Dado que la población es un número desconocido de personas que hacen uso de los canales de mensajería instantánea de Aceros Industriales HGB, se establece un error del 0.1% y una confiabilidad del 95%, aplicando la siguiente fórmula para obtener una muestra significativa para la investigación.

$$n = \frac{Z^2 pq}{e^2}$$

Donde:

n = Resultado de la muestra

z = Nivel de confianza 95% (1.96)

p = Proporción esperada, en este caso 0.5

q = 1 – p, en este caso 0.5

e = error muestral 0.1%

$$n = \frac{(1.96)^2(0.5)(0.5)}{(0.1)^2}$$

$$n = 96$$

Para la investigación se tomó un error muestral del 0.1% debido a que se estima que la mayoría de clientes no utilizan herramientas digitales. Según estudios realizados por el Instituto Nacional de Estadísticas y Censos (INEC) el analfabetismo digital en personas entre 15 a 49 años por sexo alcanzó el 9.2% en hombre y 11.2% en mujeres.

2.2.3 Recolección de la información

Para recolectar la información se aplicará una encuesta a 96 clientes que frecuentemente hacen uso de los canales de mensajería.

Pregunta 1. ¿En qué rango de edad se encuentra?

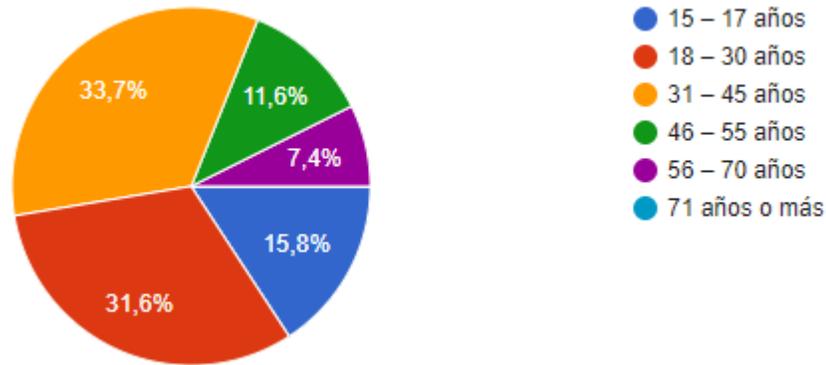


Figura 5. Rango de edad de las personas encuestadas

Elaborado por: Marilyn Barros

Análisis e interpretación

De acuerdo con lo representados en la Figura 5, se puede evidenciar que el 31,6 % de los encuestados se encuentran en la edad 18 y 30 años, el 33,7 % entre 31 y 45 años, el 15,8 % entre 15 y 17 años, el 11,6 % entre 46 y 55 años, el 7,4 % entre 56 y 70 años dando como resultado que el mayor número de encuestados que se comunica por medio de los canales de mensajería instantánea es joven lo que facilitara en la aceptación de la automatización de los mensajes y brindara mejor atención a los clientes.

Pregunta 2. ¿Con que frecuencia usted utiliza los canales de mensajería instantánea de Aceros Industriales HGB?

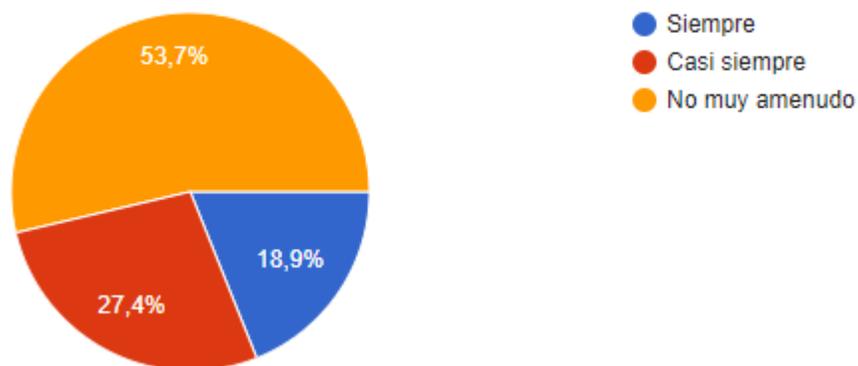


Figura 6. Frecuencia con la que usan los canales de mensajería instantánea
 Elaborado por: Marilyn Barros

Análisis e interpretación

De acuerdo con lo representado en la Figura 6, el 27.4 % de los encuestados casi siempre usa el canal de mensajería instantánea, el 53,4 % no muy a menudo y el 18.9 % siempre, el 59.4 % dijo que por el tiempo de espera en la respuesta no utilizan este medio de comunicación.

Pregunta 3. ¿Cuál es el tiempo de respuesta a sus mensajes cuando escribe al canal de mensajería de Aceros Industriales HGB?

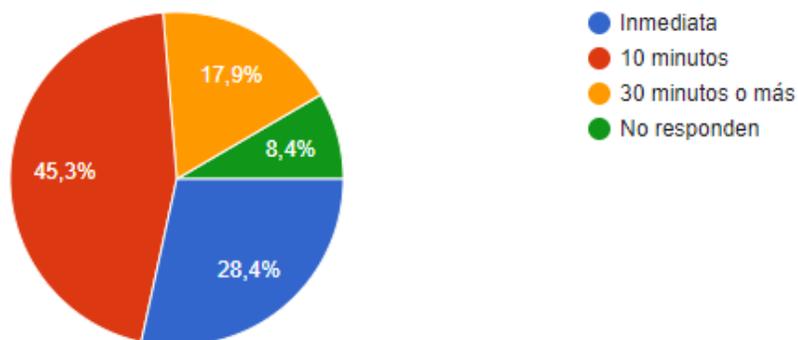


Figura 7. Tiempo de respuesta a los mensajes
 Elaborado por: Marilyn Barros

Análisis e interpretación

De acuerdo con lo representado en la Figura 7, el 45.3 % por ciento de los encuestados coinciden en que el tiempo de respuesta a sus mensajes de 10 minutos, 17.9 % dijeron 30 minutos o más, 28.4 % respuesta inmediata y 8,4 % dijo que no responden.

Pregunta 4. ¿Le gustaría que el tiempo de respuesta a sus mensajes fuera inmediato?

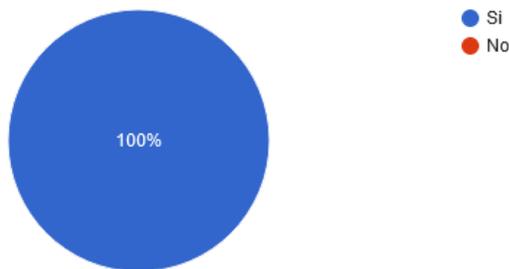


Figura 8. Respuesta inmediata

Elaborado por: Marilyn Barros

Análisis e interpretación

De acuerdo con lo representado en la Figura 8, el 100 % de los encuestados coinciden en que les gustaría que la respuesta a sus mensajes fuera de forma inmediata.

Pregunta 5. ¿Cuándo escribe al canal de mensajería instantánea que es lo que desea consultar?

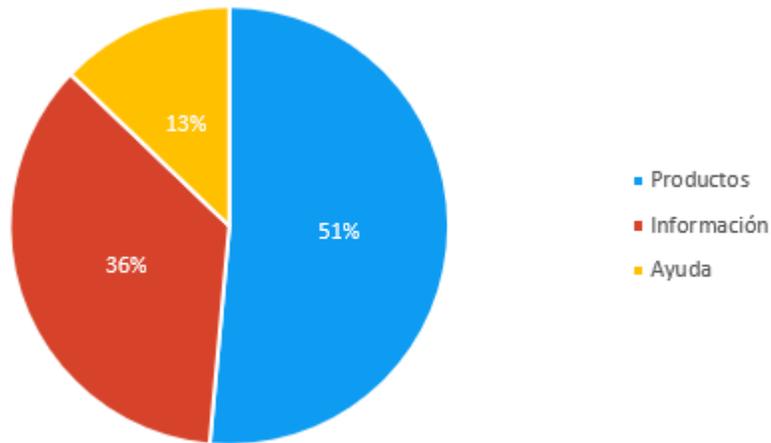


Figura 9. Que desean consultar los clientes

Elaborado por: Marilyn Barros

Análisis e interpretación

De acuerdo con lo representado en la Figura 9, el 51 % de la población encuestada coincide en que usan el canal de mensajería instantánea para preguntar por los productos que la empresa oferta mientras que el 36 % por información y el 13 % ayuda.

Pregunta 6. ¿Le gustaría que un asistente este siempre conectado para atender sus requerimientos?

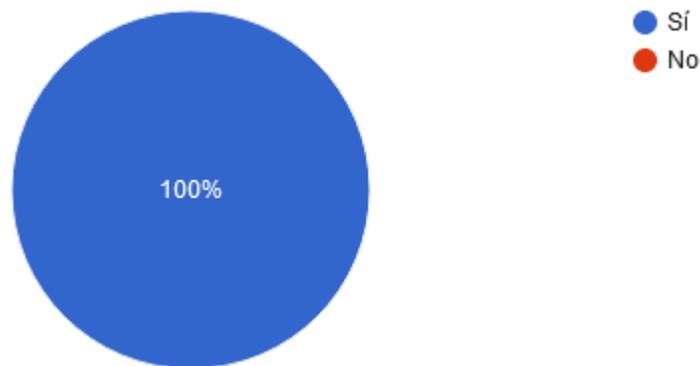


Figura 10. Le gustaría que un asistente este siempre conectado

Elaborado por: Marilyn Barros

Análisis e interpretación

De acuerdo con lo representado en la Figura 10, el 100 % de la población encuestada está de acuerdo en que un asistente debe estar disponible en todo momento para responder sus mensajes.

Pregunta 7. ¿Ha escuchado usted hablar de los asistentes virtuales conversacionales?

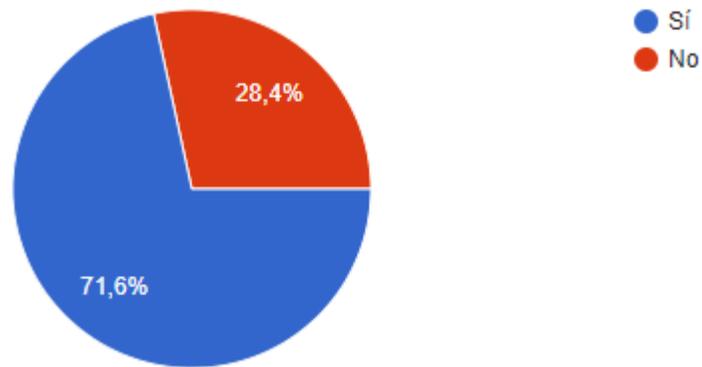


Figura 11. Ha escuchado hablar de los asistentes virtuales conversacionales

Elaborado por: Marilyn Barros

Análisis e interpretación

De acuerdo con lo representado en la Figura 11, el 71.6 % de la población encuestada coincide en que han escuchado hablar de los asistentes virtuales conversacionales, mientras que el 28.4 % de población dijeron que no han escuchado hablar los asistentes con versiónales.

Pregunta 8. ¿Piensa usted que ha chateado con asistentes virtuales?

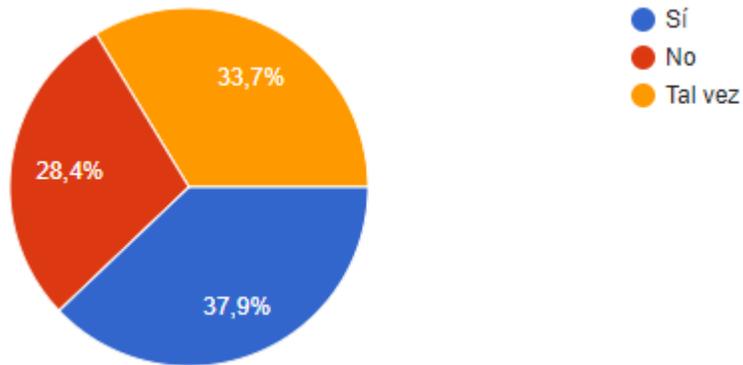


Figura 12. Ha chateado con asistentes virtuales
 Elaborado por: Marilyn Barros

Análisis e interpretación

De acuerdo con lo representado en la Figura 12, el 37.9 % de la población encuestada coinciden en que han chateado con un asistente virtual mientras que el 28.4 % dijo que no ha chateado con un asistente virtual y el 33.7 % de la población dijo que tal vez porque no están seguros si era un asistente virtual o una persona.

Pregunta 9. ¿Le gustaría que Aceros Industriales HGB tenga un asistente virtual que pueda atender sus requerimientos?

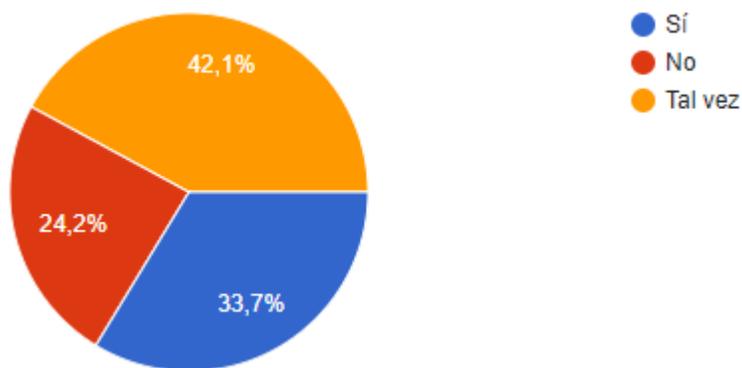


Figura 13. Le gustaría que Aceros Industriales HGB tenga un asistente virtual
 Elaborado por: Marilyn Barros

Análisis e interpretación

De acuerdo con lo representado en la figura 13, el 42.1 % de la población encuestada coincide en que tal vez se bueno para la empresa implementar un asistente virtual en su canal de mensajería mientras que el 33.7 % dijo que si porque si son útiles al dar respuesta a la mayor parte de sus mensajes y el 24.2 % dijo que no están de acuerdo porque no entendían cómo funciona esta tecnología.

Pregunta 10. ¿Cree que al implementar un asisten virtual conversacional le ayudaría a resolver sus inquietudes?

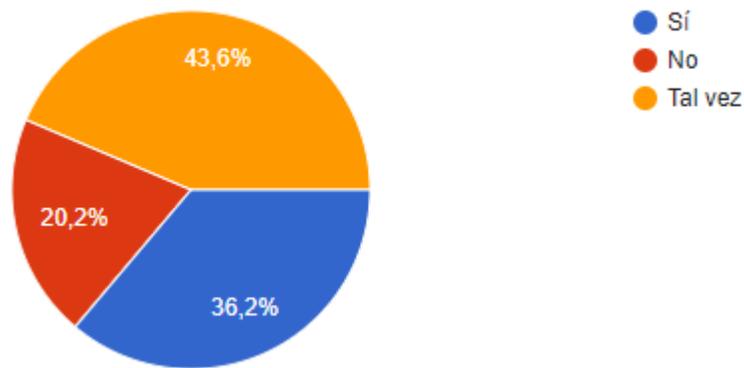


Figura 14. Un asisten virtual conversacional le ayudaría a resolver sus inquietudes

Elaborado por: Marilyn Barros

Análisis e interpretación

De acuerdo con lo representado en la Figura 14, el 43.6 % de la población encuestada coincidió en que un asistente virtual tal vez un asistente virtual podría ayudar al responder los mensajes mientras que el 36.2 % si cree que el asistente virtual respondería los mensajes y el 20.2 % no cree que un asuste virtual pueda responder todos los mensajes que lleguen al canal de mensajería.

2.2.4 Procesamiento y análisis de datos

De acuerdo con la encuesta realizada a los 96 clientes de Aceros Industriales HGB es posible notar que el mayor número de clientes les gustaría ser atendidos de manera inmediata, debido a que el sistema de respuesta en los mensajes es lento prefieren no usar el sistema de mensajería instantánea y acercarse directamente a la empresa.

De la población encuestada la mayor parte de encuestados piensa que tal vez sea bueno que la empresa implemente una asistente virtual conversacional que pueda responder a sus preguntas y de esta forma no tendrán que esperar por respuestas y optimizarían su tiempo de espera.

CAPÍTULO III

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

3.1 Análisis y discusión de resultados

3.1.1 Comparativa de metodologías ágiles para el desarrollo del proyecto

Metodología XP (Extreme Programming)

La metodología XP conocida también como programación extrema XP es una metodología ágil utilizada para gestionar proyectos pequeños y medianos, se centra en potenciar las relaciones interpersonales del equipo como la clave para el éxito en el desarrollo de software, el equipo de trabajo es pequeño e integrado con personas de formación elevada y capacidad de aprender. XP se enfoca en la adaptabilidad y la satisfacción del cliente. [29]

Elementos de XP

Historia de Usuario

Son tarjetas basadas en papel donde el cliente pone los requisitos funcionales o no para el proyecto, los clientes describen las características que el sistema debe tener, estas historias son dinámicas, flexibles, comprensibles y delimitadas para las entregas de los programadores. [29]

Roles de XP

- Programador: persona encargada de escribir el código del sistema y realiza pruebas unitarias. [29]

- Cliente: persona que escribe las historias de usuario, hace las pruebas funcionales para validar la implementación y prioriza las tareas. [29]
- Tester: persona que escribe las pruebas funcionales con el cliente y ejecuta y difunde los resultados de las pruebas, es el responsable de las herramientas de soporte para las pruebas. [29]
- Tracter: persona que hace el seguimiento de las iteraciones que son los procesos que se van a ir repitiendo dentro de la metodología o todo el proceso de trabajo que se van a llevar en las fases. [29]
- Coach: persona encargada del equipo, que este siga el proceso correctamente y aplique las practicas XP. [29]
- Consultor: persona externa del equipo que aporta con conocimiento que sea necesario para el proyecto. [29]
- Gestor: persona que coordina el equipo, ayuda a que el equipo trabaje en condiciones adecuadas y es el vínculo entre el cliente y el equipo. [29]

Ciclo de vida Extreme Programming

Fase de Exploración: consiste en entender lo que el cliente necesita.

Fase de Planificación: consiste en estimar el esfuerzo, establecer las historias de usuario y las entregas.

Fase de Iteraciones: consiste en crear la solución.

Fase de puesta en producción: consiste en la entrega del producto final al cliente.

Fase de pruebas: consiste en realizar pruebas y validarlas una vez validadas las pruebas se procede a la implementación.[29]

Objetivos de Extreme Programming

1. Satisfacer al cliente.
2. Potenciar el trabajo en equipo
3. Minimizar el riesgo sobre las variables del proyecto (costo, tiempo, calidad y alcance). [29]

Metodología Scrum

Scrum es un marco de gestión ágil que es usado para gestionar el desarrollo de productos complejos basándose en la creación de ciclos breves para el desarrollo, estos ciclos son conocidos como sprints. El marco de trabajo de Scrum puede emplear varias técnicas y procesos flexibles para realizar cambios durante el desarrollo del proyecto. Scrum define reuniones, herramientas y roles que ayudan a los equipos a estructurar y administrar el trabajo.[30]

Roles de Scrum

- **Producto Owner:** persona que conoce el negocio, escribe las ideas del cliente y las coloca en el product backlog. [30]
- **Scrum Master:** persona encargada de asegurar que scrum es entendido y adaptado además se asegura de que el equipo trabaja ajustándose a la teoría, prácticas y reglas de Scrum. [30]
- **Development Team members:** equipo de trabajo desempeñan el trabajo de entregar un incremento del producto terminado que se pueda poner en producción, los miembros del equipo participan en el incremento del tamaño del equipo del desarrollo no menos de 3 ni más de 9. [30]

Proceso Scrum

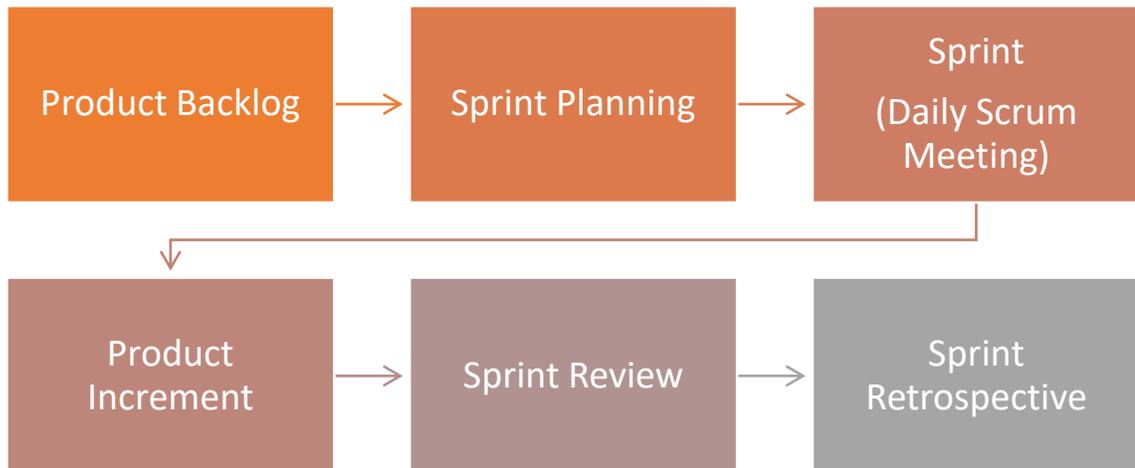


Figura 15. Proceso Scrum[30]

Ventajas de Scrum

1. Fácil de entender.
2. Flexible a los cambios.
3. Planificación de los sprints. [30]

Metodología Kanban

Kanban es un marco de trabajo de gestión ágil para el desarrollo de software, Kanban proviene de la unión de dos palabras Kan igual a visual y Ban igual a tarjetas deduciendo que esta metodología utiliza tarjetas en la gestión visual de procesos y tareas. Kanban utiliza un tablero para visualizar las fases del trabajo este tablero es abierto y todos los miembros del equipo pueden ver las tareas pendientes que deben cumplir hasta llegar a culminar las tareas.[31]

Principios de la metodología Kanban

- Visualización.
- En proceso.
- Priorización.
- Medir el tiempo. .[31]

Ventajas de la metodología Kanban

1. Acepta cambios con facilidad.
2. Fácil de entender.
3. Integración con metodologías ágiles.
4. Aplicable en proyectos que necesitan mejoras continuas. .[31]

3.1.1.1 Cuadro comparativo de metodologías ágiles

	XP	SCRUM	KANBAN
Tamaño del proyecto	Pequeños Medianos	Pequeños Medianos Grandes	Pequeños
Integrantes del equipo	Parejas	Equipos grandes	Equipos pequeños

Roles	Programador Cliente Tester Tracter Coach Consultor Gestor	Product Owner Scrum Master Development team members	No tiene roles
Iteraciones	Permite cambios entre la Iteración	Permite cambios una vez termine el sprint	Cambios en cualquier momento
Tiempo de Iteración	De 2 a 4 semanas	De 1 a 4 semanas	En cualquier momento

*Tabla 2. Comparación de metodologías
Elaborado por: Marilyn Barros*

Al comparar las metodologías en la Tabla 3 se puede escoger la metodología que se adapta más al desarrollo de proyecto la metodología elegida es XP (Extreme Programming), dado que el número de participantes para el desarrollo es reducido XP es la metodología ágil que permite el desarrollo del proyecto. XP permite las iteraciones con el cliente y es flexible a los cambios.

3.2 Desarrollo de la propuesta

3.2.1 Fase I: Exploración

3.2.1.1 Herramientas para el desarrollo del proyecto

Para el desarrollo del proyecto se usará las siguientes herramientas.

Dialogflow: herramienta para crear el chatbot, es capaz de entender el lenguaje natural y reconstruir conversaciones con el usuario, además es de tipo SaaS (software como servicio).

Flask: micro framework para la creación de los servicios web que va a consumir el chatbot, dado que Flask está escrito en Python también se usará el lenguaje de programación Python.

MongoDB Atlas: gestor de base de datos para la gestión del conocimiento del chatbot.

Heroku: servidor web que hospedará la aplicación con la configuración que le permitirá funcionar correctamente el chatbot.

3.2.1.2 Arquitectura del proyecto

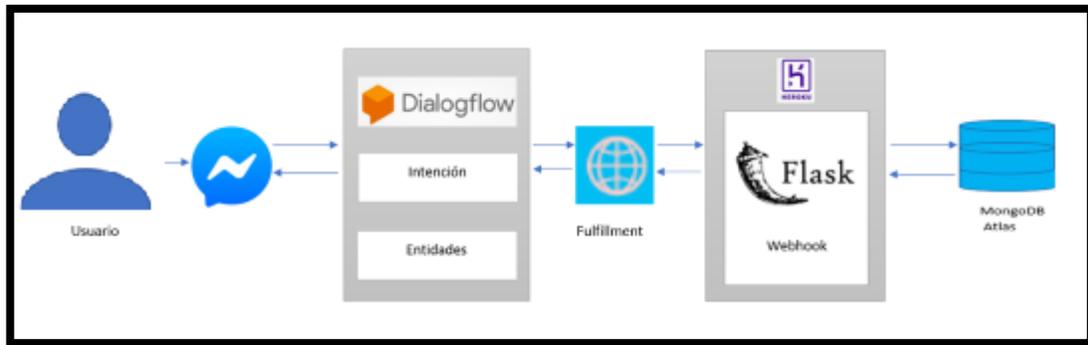


Figura 16. Arquitectura del proyecto

Elaborado por: Marilyn Barros

3.2.1.3 Definición de roles

Para el desarrollo del proyecto es importante identificar y organizar a las personas que van a estar involucradas en el proceso de desarrollo por lo tanto se definen los siguientes roles.

Persona	Rol XP
David Barreno	Cliente
Ing. Mg. Hernando Buenaño	Coach
Marilyn Barros	Programador, Tester

Tabla 3. Definición de roles XP

Elaborado por: Marilyn Barros

3.2.2 Fase II: planificación

La fase dos de la metodología XP es planificar por lo tanto se utilizan historias de usuario para definir los requerimientos para el desarrollo del proyecto. Se define las actividades a cumplir según el grado de importancia.

3.2.2.1 Historias de usuario

La estructura que se muestra en la tabla 5 será usada para la elaboración de las historias de usuario basadas en los requerimientos establecidos.

Historia de usuario	
Código:	Usuario:
Nombre de historia:	
Prioridad en el negocio:	Puntos estimados:
Riesgo en el desarrollo:	Iteración asignada:
Descripción:	
Responsable:	
Observaciones:	

Tabla 4. Plantilla historia de usuario
Elaborado por: Marilyn Barros

Historias de usuario

Historia de usuario	
Código: 001	Usuario: Programado, Cliente
Nombre de historia: Definición y Estructura del proyecto	
Prioridad en el negocio: Alta	Puntos estimados: 5
Riesgo en el desarrollo: Alto	Iteración asignada: 1
Descripción: Definir la estructura del proyecto ayuda a conocer que tecnologías se integraran en el desarrollo y facilitar futuros cambios y mantenimiento.	

Responsable: Marilyn Barros
Observaciones:

*Tabla 5. Historia de usuario Definición y Estructura del proyecto
Elaborado por: Marilyn Barros*

Historia de usuario	
Código: 002	Usuario: Cliente
Nombre de historia: Saludo y menú	
Prioridad en el negocio: Alta	Puntos estimados: 3
Riesgo en el desarrollo: Medio	Iteración asignada: 2
Descripción: La presentación del Chatbot para iniciar la conversación.	
Responsable: Marilyn Barros	
Observaciones:	

*Tabla 6. Historia de usuario Saludo y menú
Elaborado por: Marilyn Barros*

Historia de usuario	
Código: 003	Usuario: Cliente
Nombre de historia: Consultar Información	
Prioridad en el negocio: Alta	Puntos estimados: 5
Riesgo en el desarrollo: Medio	Iteración asignada: 3
Descripción: Despliega un menú de opciones donde pregunta al usuario que tipo de información necesita.	
Responsable: Marilyn Barros	
Observaciones:	

*Tabla 7. Historia de usuario Consulta Información
Elaborado por: Marilyn Barros*

Historia de usuario	
Código: 004	Usuario: Cliente
Nombre de historia: Buscar Productos	
Prioridad en el negocio: Alto	Puntos estimados: 6
Riesgo en el desarrollo: Alto	Iteración asignada: 3
Descripción: Poder buscar por nombre de producto que necesita además poder visualizar información del producto consultado.	
Responsable: Marilyn Barros	
Observaciones:	

*Tabla 8. Historia de usuario Buscar Productos
Elaborado por: Marilyn Barros*

Historia de usuario	
Código: 005	Usuario: Cliente
Nombre de historia: Hacer pedido de los productos	
Prioridad en el negocio: Alto	Puntos estimados: 5
Riesgo en el desarrollo: Alto	Iteración asignada: 3
Descripción: Poder ingresar la información correspondiente al material que necesita, presentación y medidas	
Responsable: Marilyn Barros	
Observaciones: El usuario hará pedidos por medio del bot.	

*Tabla 9. Historia de usuario Hacer pedido
Elaborado por: Marilyn Barros*

Historia de usuario	
Código: 006	Usuario: Cliente
Nombre de historia: Solicitar certificado	
Prioridad en el negocio: Alto	Puntos estimados: 5
Riesgo en el desarrollo: Medio	Iteración asignada: 3
Descripción: Se pedirá la información como código del producto, numero de factura, correo electrónico y numero de celular.	
Responsable: Marilyn Barros	
Observaciones: El usuario solicitar el certificado de calidad del producto que necesite.	

*Tabla 10. Historia de usuario Solicitar certificado
Elaborado por: Marilyn Barros*

Historia de usuario	
Código: 007	Usuario: Cliente
Nombre de historia: Descargar Catálogo	
Prioridad en el negocio: Media	Puntos estimados: 2
Riesgo en el desarrollo: Media	Iteración asignada: 4
Descripción: Se puede consultar y descargar el catálogo actualizado.	
Responsable: Marilyn Barros	
Observaciones:	

*Tabla 11. Historia de usuario Descargar Catálogo
Elaborado por: Marilyn Barros*

Historia de usuario	
Código: 008	Usuario: Cliente
Nombre de historia: Asesoramiento	
Prioridad en el negocio: Medio	Puntos estimados: 2
Riesgo en el desarrollo: Bajo	Iteración asignada: 4
Descripción: Se puede contactar con una persona que le dará asesoramiento para el tratamiento de los materiales.	
Responsable: Marilyn Barros	
Observaciones:	

*Tabla 12. Historia de usuario Soporte
Elaborado por: Marilyn Barros*

3.2.2.2 Estimación de historias de usuario

Al haber identificado y detallado las historias de usuario se prosigue con su respectiva estimación, determinando el tiempo que se llevara a cabo cada actividad, se considera que el tiempo dedicado a cada actividad es de 5 horas diarias laborables.

Código	Historia de usuario	Tiempo estimado	
		Horas	Días
001	Definición y Estructura del proyecto	100	20
002	Saludo y menú	15	3
003	Consultar Información	25	5
004	Buscar Productos	30	6

005	Hacer pedido	25	5
006	Solicitar certificado	25	5
007	Descargar Catálogo	10	2
008	Asesoramiento	10	2
Tiempo estimado		240	48

*Tabla 13. Estimación de historia de usuario
Elaborado por: Marilyn Barros*

3.2.2.3 Plan de entregas

Para elaborar el plan de entregas se considera cada una de las iteraciones que se asigna a cada historia de usuario, tomando en cuenta un periodo de cuatro semanas.

Código	Historia de usuario	Tiempo estimado		Iteración asignada			
		Horas	Días	1	2	3	4
001	Definición y Estructura del proyecto	100	20	X			
002	Saludo y menú	15	3		X		
003	Consultar Información	25	5			X	
004	Buscar Productos	30	6			X	
005	Hacer pedido	25	5			X	
006	Solicitar certificado	25	5			X	

007	Descargar Catálogo	10	2				X
008	Asesoramiento	10	2				X

*Tabla 14. Plan de entregas
Elaborado por: Marilyn Barros*

3.2.3 Fase III: Iteraciones

Dado que las historias de usuario están asignadas con sus iteraciones, se procede a establecer un plan de estado para dar cumplimiento de las iteraciones.

	Código	Historia de usuario	Prioridad	Riesgo	Estado	Prueba
Iteración I	001	Definición y Estructura del proyecto	Alta	Alto	Completo	Aprobado
Iteración II	002	Saludo y menú	Alta	Medio	Completo	Aprobado
Iteración III	003	Consultar Información	Alta	Alta	Completo	Aprobado
	004	Buscar Productos	Alta	Alta	Completo	Aprobado
	005	Hacer pedido	Alta	Alto	Completo	Aprobado
	006	Solicitar certificado	Alta	Medio	Completo	Aprobado

Iteración IV	007	Descargar Catálogo	Medio	Medio	Completo	Aprobado
	008	Asesoramiento	Medio	Bajo	Completo	Aprobado

*Tabla 15. Iteraciones
Elaborado por: Marilyn Barros*

3.2.4 Fase IV: Producción

En esta fase del proyecto se procede al desarrollo de sistema cumpliendo con cada una de las iteraciones y las respectivas historias de usuario de la metodología para ello se procede a definir cada una de las herramientas que se utilizaron.

Python

Para el desarrollo del proyecto se ha elegido el lenguaje de programación Python este lenguaje es orientado a objetos, multiplataforma, dinámico. Python es el lenguaje elegido para ciencias de datos por este motivo va a ser útil para el desarrollo del chatbot y el servicio web, la versión de Python que se utilizará es la 3.9.2.

Heroku

Esta plataforma de servicio en la nube ha sido elegida para el despliegue de la aplicación ya que es de fácil uso y soporta distintos lenguajes de programación, permite poner en producción el proyecto de manera muy sencilla, rápida y no hace falta hacer tantas configuraciones, además posee características que son de gran ventaja para el proyecto. La versión de Heroku que se utiliza es 7.51.0.

Git

Esta herramienta es un controlador de versiones ayudara a darle seguimiento a las versiones del código para en caso de presentarse algún error se pueda regresar a una versión funcional. En el proyecto será utilizado también como un complemento de Heroku para hacer las transiciones a la nube de ciertas versiones del código. La versión de Git que se utilizara es 2.31.0. windows.10.

Visual Studio Code

Es el editor de texto en el cual se escribirá el código, además de que Visual Studio Code es de código abierto es una herramienta versátil que tiene variedad de extensiones que

permiten y facilitan el uso de este programa también permite la codificación y ejecución de cualquier proyecto.

Postman

Este programa permitirá testear los servicios web dando la posibilidad de comprobar el correcto funcionamiento de los servicios, además es una herramienta muy versátil e intuitiva a la hora de interactuar con una API.

Dialogflow

Esta herramienta perteneciente a Google de tecnologías para la Interacción humano-computador, será la herramienta que permitirá hacer que el chatbot entienda al usuario en base a un lenguaje que las personas están familiarizadas en este caso el lenguaje natural. Dialogflow es la herramienta que se utilizara para crear el chatbot y las conversaciones, además, facilita la integración con la plataforma Facebook.

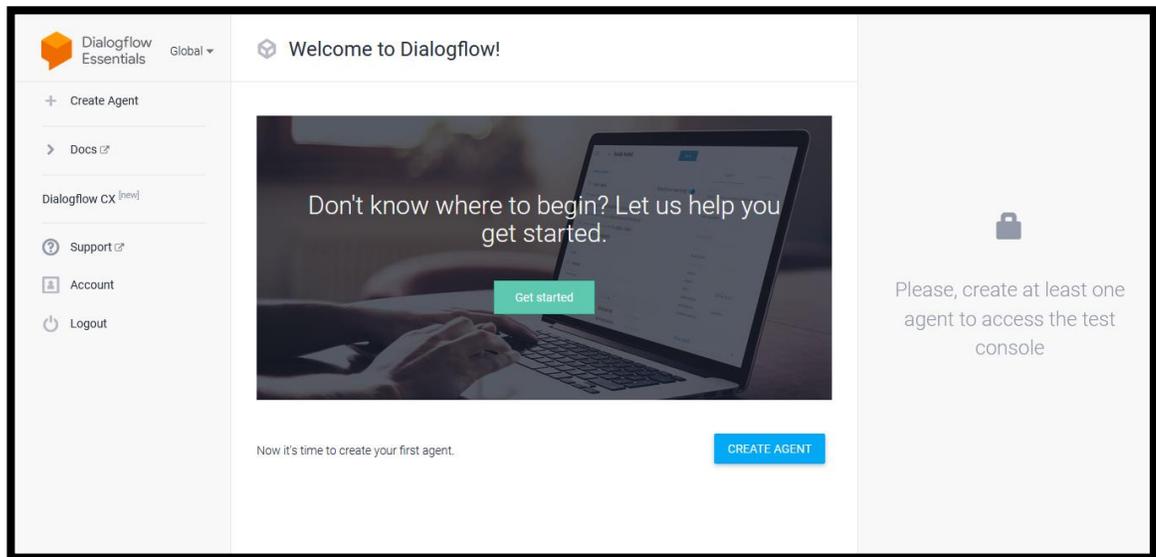


Figura 17. Interfaz inicial de Dialogflow

Elaborado por: Marilyn Barros

Flask

Este micro Framework de desarrollo web fue elegido para crear los servicios web del proyecto dado que está escrito en Python y facilita el desarrollo, es de una librería de código reutilizable lo que lo hace más fácil en la construcción de aplicaciones web permitiendo así evitar código repetitivo.

MongoDB Atlas

El gestor de base de datos que se utiliza para el desarrollo del proyecto es MongoDB ya que proporciona escalabilidad horizontal y vertical, es flexible por lo que se conoce como una base de datos que no sigue ningún esquema, una de sus ventajas es la alta disponibilidad referente al volumen de acceso de los usuarios, además es de código abierto y de fácil aprendizaje, proporciona un entorno amigable para los desarrolladores ya que permite crear un proyecto y dentro de este crear la base de datos de manera sencilla.

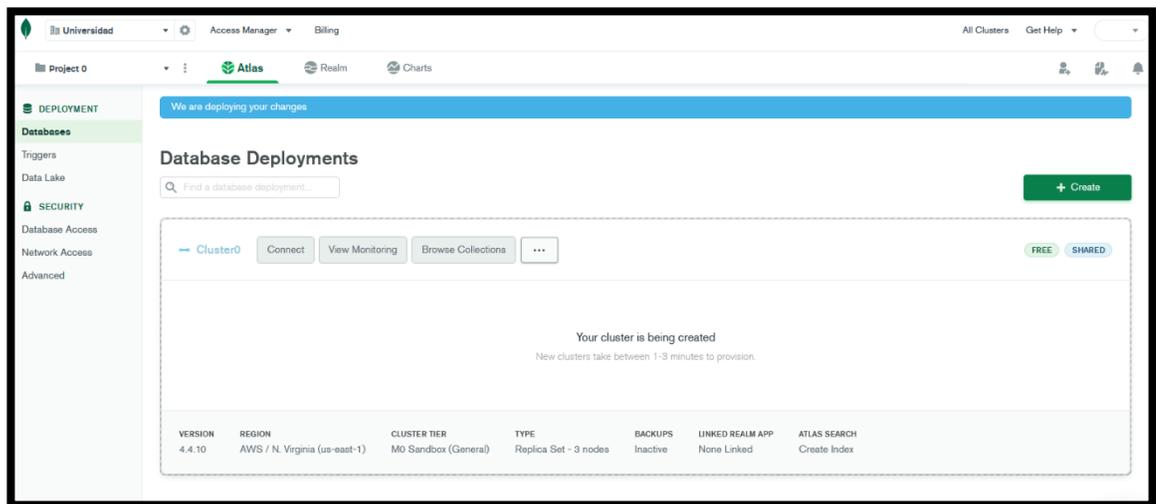


Figura 18. Interfaz inicial de MongoDB Atlas

Elaborado por: Marilyn Barros

Definición y estructura de la base de datos

MongoDB es una base de datos no relacional por lo que no existe relación entre tablas, pero MongoDB tiende a tener todos los datos en un registro en un solo documento. Los datos como documentos son más simples para los desarrolladores y más rápido para los usuarios.

En MongoDB, los datos están modelados en cuatro colecciones: Productos, FAQ, Tratamiento térmico y Certificado.

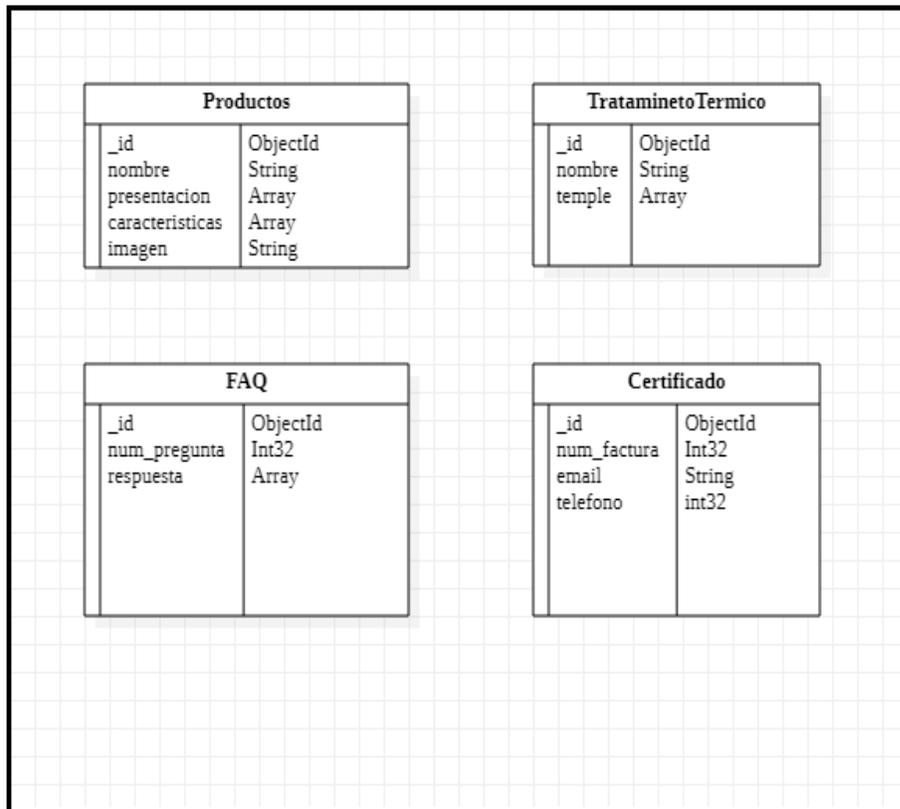


Figura 19. Modelo de la base de datos

Elaborado por: Marilyn Barros

Despliegue de la base de datos

Una vez modelada la base de datos se procede a crear una base de datos, se crea un proyecto en MongoDB. El nombre del proyecto es **chatbotAcero** en un plan gratuito.

La creación de proyecto tiene la siguiente configuración:

Paso 1: Crear el Clúster

Para este proyecto se usa el proveedor en la nube de Amazon web services (AWS).

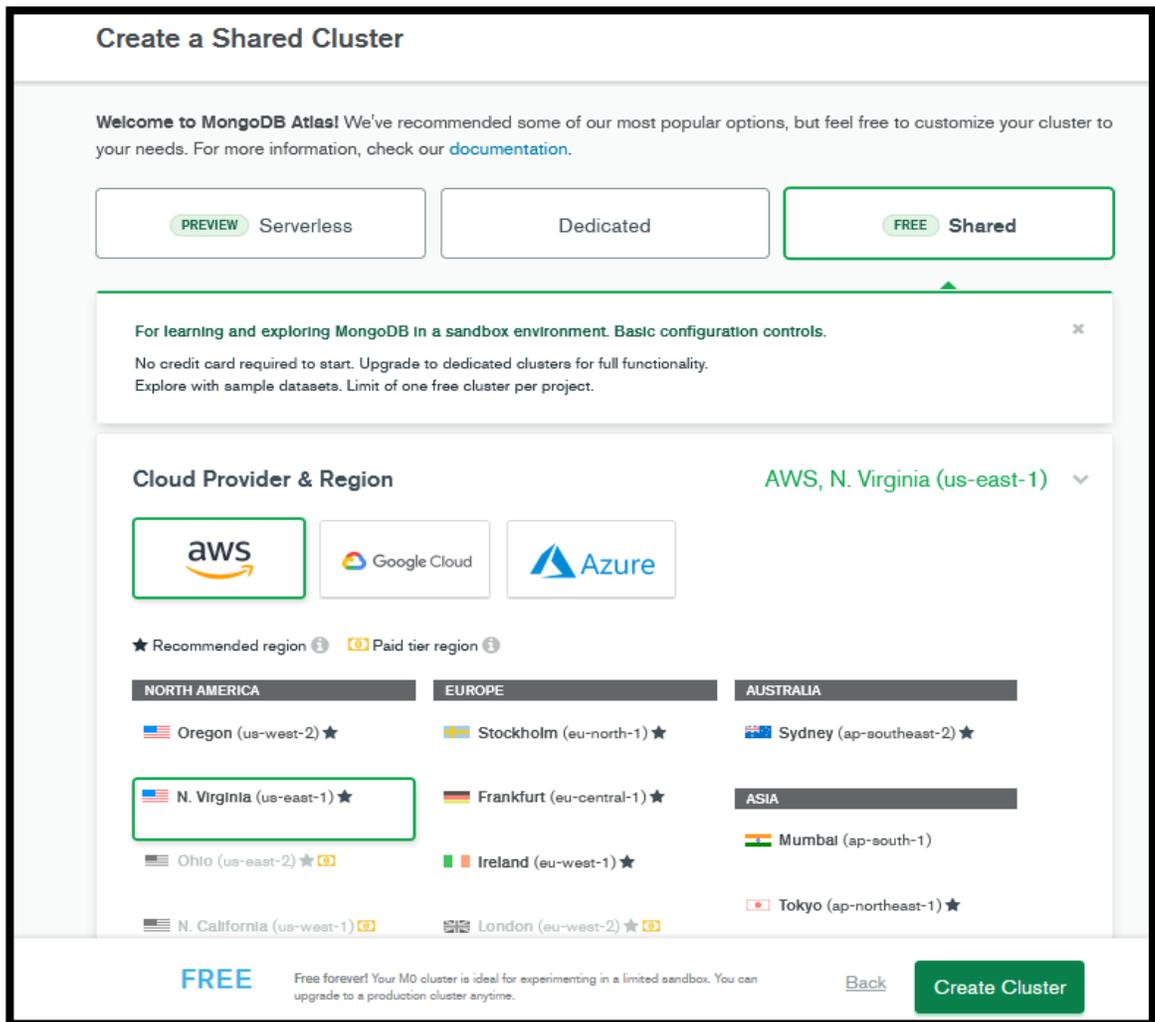


Figura 20. Creación del Clúster

Elaborado por: Marilyn Barros

Paso 2: Crear la base de datos y las colecciones.

Tras crear la base de datos y las colecciones se procede a cargar los datos, como se muestra en la figura 21.

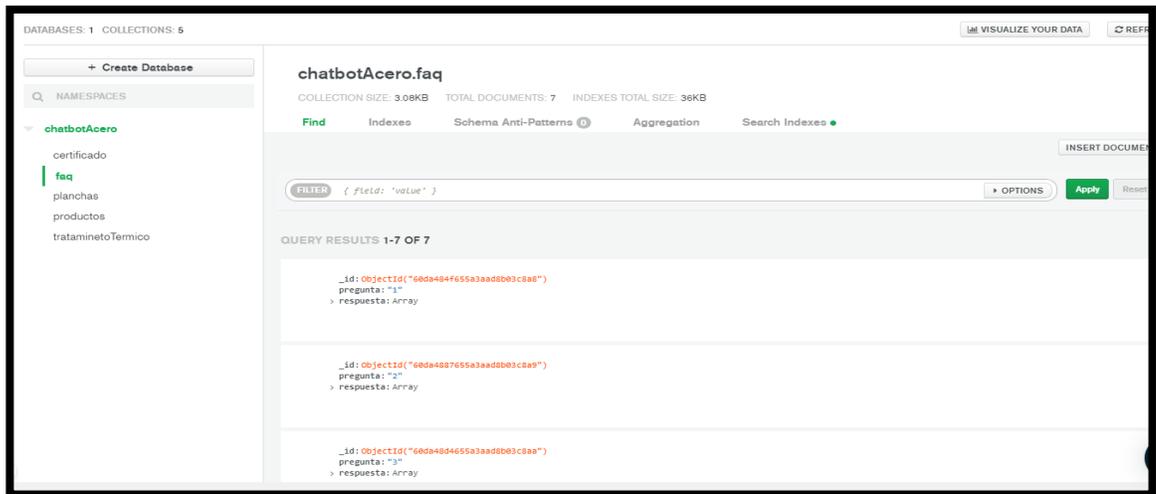


Figura 21. Despliegue de la base de datos en MongoDB Atlas

Elaborado por: Marilyn Barros

Creación de los servicios

Tras haber seleccionado la herramienta para hacer los servicios web en este caso se utiliza Flask en Python, dado que Flask es un micro Framework como se lo llama, es un estilo de trabajo de los servicios web y además es una librería de pip que permite hacer sencillo el trabajo de los servicios web.

Instalación de Flask

Para la instalación de Flask se debe ejecutar el siguiente comando en la consola de Visual Studio.

```
>pip install flask
```

Figura 22. Comando para instalar Flask

Elaborado por: Marilyn Barros

Una vez instalada Flask se procede a crear los servicios web. En la figura 23 se puede apreciar el cuerpo de las de solicitudes entrantes.

```
webhook.py ● requirements.txt
heroku > webhook.py > webhook
1  from flask import Flask, request, jsonify
2  from pymongo import MongoClient
3  import gspread
4  from oauth2client.service_account import ServiceAccountCre
5  from datetime import datetime
6
7  > credential = ServiceAccountCredentials.from_json_keyfile_n
12 client = gspread.authorize(credential)
13 gsheets = client.open("Certificados").sheet1
14 gh = client.open("Pedidos").sheet1
15
16 app=Flask(__name__)
17
18 @app.route("/", methods=['POST'])
19 def webhook():
20     print(request.json)
21     peticion = request.json
22     if peticion["queryResult"]["intent"]["displayName"]
23         return intentProductos(peticion)
24     elif peticion["queryResult"]["intent"]["displayName"]
25         return intentInformacion(peticion)
26     elif peticion["queryResult"]["intent"]["displayName"]
27         return intentTratamineto(peticion)
28     elif peticion["queryResult"]["intent"]["displayName"]
29         return intentSolicitud(peticion)
30     elif peticion["queryResult"]["intent"]["displayName"]
31         return intentPedido(peticion)
32     elif peticion["queryResult"]["intent"]["displayName"]
33         return intentPreguntaFac(peticion)
34     elif peticion["queryResult"]["intent"]["displayName"]
35         return intentCorteOxicorte(peticion)
36     elif peticion["queryResult"]["intent"]["displayName"]
37         return intentCortePlasma(peticion)
```

Figura 23. Creación de los servicios Web

Elaborado por: Marilyn Barros

Despliegue del servicio

Tras a ver creado los servicios en Flask se procede a desplegar el servicio web en Heroku, esta plataforma permite hacer el despliegue de manera gratuita.

Para el despliegue primero se crea una aplicación en Heroku para ello desde la consola de Visual Studio se escribe el siguiente comando.

```
heroku create ccp-acero
```

Figura 24. Comando para crear la aplicación en Heroku

Elaborado por: Marilyn Barros

Para subir el servicio a Heroku se utiliza la herramienta Git un contralor de versiones que será de ayuda para mantener cierto control del programa y si en algún momento se genera un error se puede regresar a una versión anterior, además será de ayudada para tomar toda la carpeta donde se encuentra el proyecto y subirlo a Heroku. Para subir el proyecto desde la consola de Visual Studio se escribe el siguiente comando.

```
git push heroku main
```

Figura 25. Comando para subir el proyecto a Heroku

Elaborado por: Marilyn Barros

Al finalizar el despliegue se genera una URL, la cual se utilizará para la configuración del Fullfilment de Dialogflow.

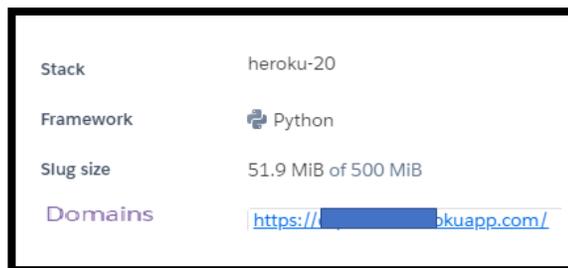


Figura 26. URL de dominio

Elaborado por: Marilyn Barros

Creación del agente

En Dialogflow se crear un Agente con el nombre “AceroBot”, con las siguientes características. Se habilita el lenguaje español global con opciones de Machine Learning, en la Figura 27 se puede ver la configuración general.

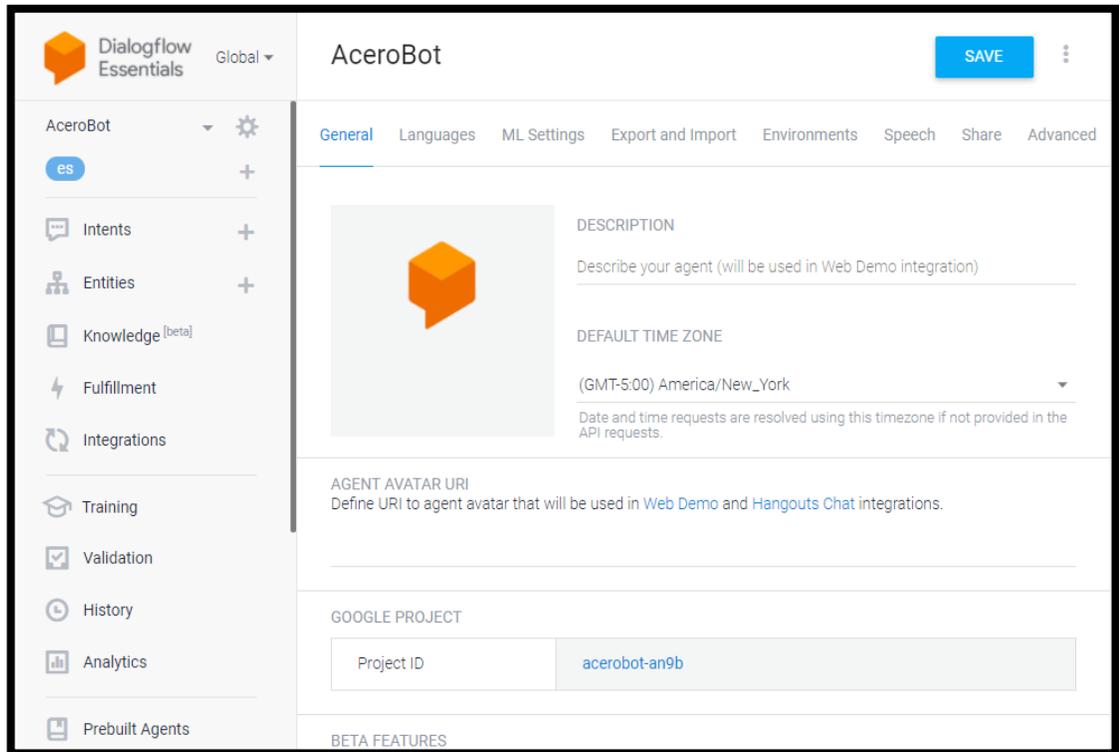


Figura 27. Configuración general del agente

Elaborado por: Marilyn Barros

Integración del Webhook en Dialogflow

En Dialogflow en la barra de herramientas se selecciona la opción Fulfillment se habilita la opción Webhook, de esta manera cada vez que se mande un mensaje este se va a enviar a nuestro Webhook.

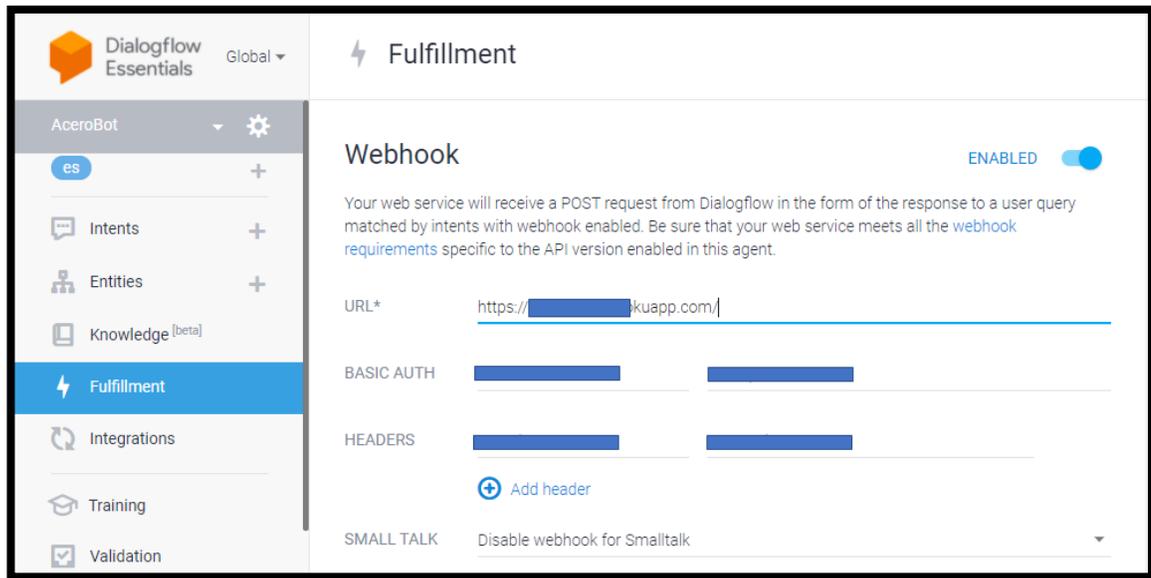


Figura 28. Integración del Webhook en Dialogflow

Elaborado por: Marilyn Barros

Saludo y menú

Intent (Intención)

Un intent define la funcionalidad de las conversaciones en DialogFlow, el intent se crea en el agente de Dialogflow el cual asigna las entradas de los usuarios y las respuestas. En cada intent se definen oraciones del usuario para que estas puedan desencadenar el intent adecuado y saber cómo responder.

Intención de Saludo

Se crea una intención de “Saludo” esta intención no tendrá contextos, pero sí tendrá los siguientes eventos “Welcome” y “Facebook Welcome” como se podrá observar en la siguiente Figura 29.

Frases de entrenamiento: Hola, Buenos días, Buenas tardes, Buenas noches, Hello, Hi, Saludos, etc.

Default Welcome Intent SAVE

Contexts ? v

Events ? ^

Welcome Facebook Welcome Add event

Training phrases ? Search training phrases Q ^

” Add user expression

” buenos días

” hello

” saludos

” hi

” buenas noches

” buenas tardes

” buenos días

” buena noche

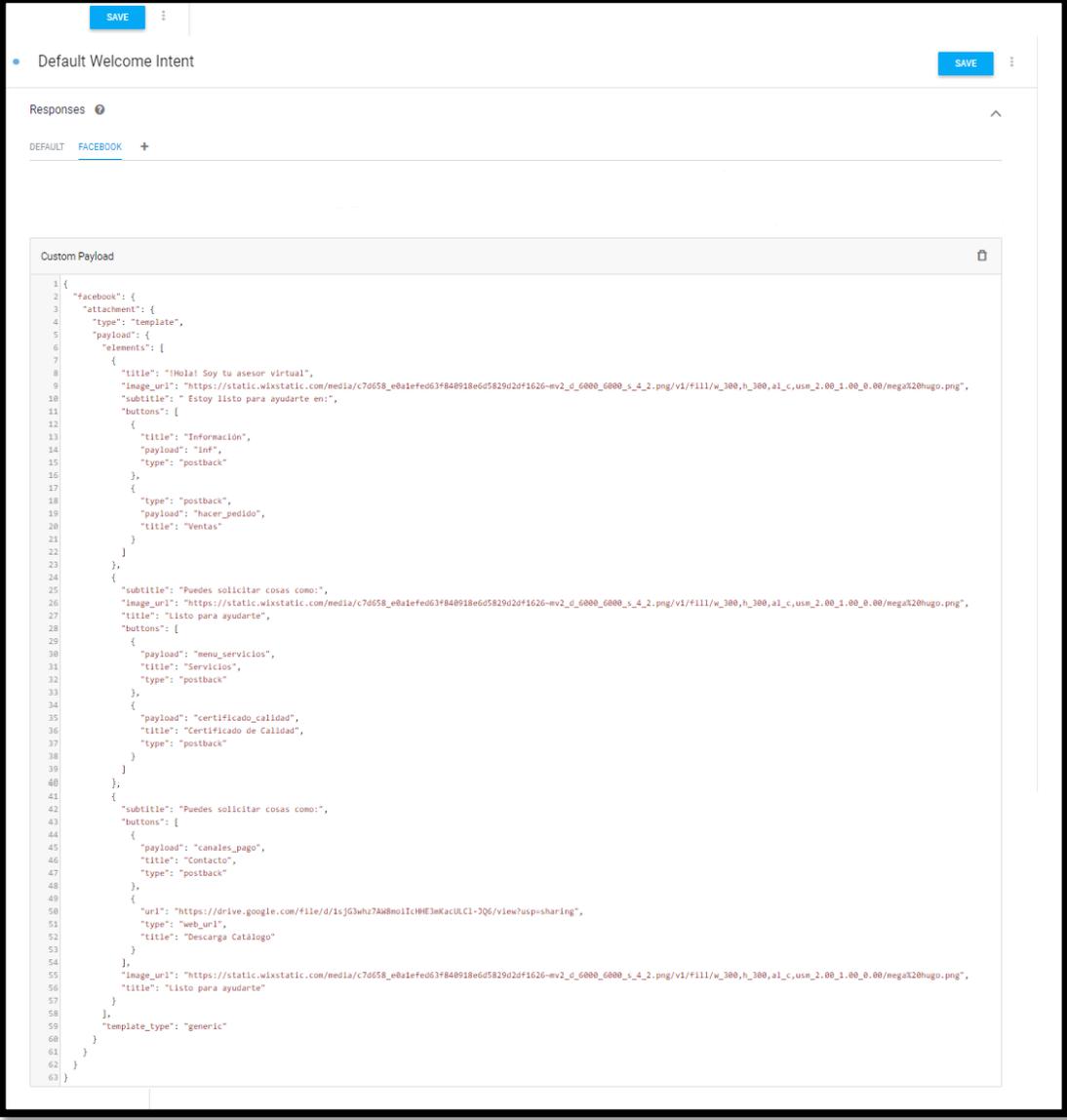
” buena tarde

” buen día

← 2 OF 3 →

Figura 29. Intención Default Welcome Intent
Elaborado por: Marilyn Barros

La respuesta para esta intención es un menú tipo carrusel, para ello hay que configurar la integración de Facebook en un “custom payload”. Como se muestra en la Figura 30 y 31.



```
1 {
2   "facebook": {
3     "attachment": {
4       "type": "template",
5       "payload": {
6         "elements": [
7           {
8             "title": "¡Hola! Soy tu asesor virtual",
9             "image_url": "https://static.wixstatic.com/media/c7d658_e8a1efe063f840918e6d5829d20f1626-mv2_d_6000_6000_s_a_2.png/v1/fill/w_300,h_300,al_c,usm_2.00_1.00_0.00/rega120hugo.png",
10            "subtitle": " Estoy listo para ayudarte en:",
11            "buttons": [
12              {
13                "title": "Información",
14                "payload": "Inf",
15                "type": "postback"
16              },
17              {
18                "type": "postback",
19                "payload": "hacer_pedido",
20                "title": "Ventas"
21              }
22            ]
23          },
24          {
25            "subtitle": "Puedes solicitar cosas como:",
26            "image_url": "https://static.wixstatic.com/media/c7d658_e8a1efe063f840918e6d5829d20f1626-mv2_d_6000_6000_s_a_2.png/v1/fill/w_300,h_300,al_c,usm_2.00_1.00_0.00/rega120hugo.png",
27            "title": "Listo para ayudarte",
28            "buttons": [
29              {
30                "payload": "menu_servicios",
31                "title": "Servicios",
32                "type": "postback"
33              },
34              {
35                "payload": "certificado_calidad",
36                "title": "Certificado de Calidad",
37                "type": "postback"
38              }
39            ]
40          },
41          {
42            "subtitle": "Puedes solicitar cosas como:",
43            "buttons": [
44              {
45                "payload": "canales_pago",
46                "title": "Contacto",
47                "type": "postback"
48              },
49              {
50                "url": "https://drive.google.com/file/d/1sJ3whz7AM8moIC4HE3mKacUKCl-2Q6/view?usp=sharing",
51                "type": "web_url",
52                "title": "Descarga Catálogo"
53              }
54            ]
55          },
56          {
57            "image_url": "https://static.wixstatic.com/media/c7d658_e8a1efe063f840918e6d5829d20f1626-mv2_d_6000_6000_s_a_2.png/v1/fill/w_300,h_300,al_c,usm_2.00_1.00_0.00/rega120hugo.png",
58            "title": "Listo para ayudarte"
59          }
60        ],
61        "template_type": "generic"
62      }
63    }
64  }
```

Figura 30. Respuesta Intención Default Welcome Intent

Elaborado por: Marilyn Barros



Figura 31. Respuesta Intención Default Welcome Intent en el card de opciones

Elaborado por: Marilyn Barros

Intención de Información

Esta intención no posee contextos ni eventos de disparo, sus frases de entrenamiento son las siguientes: Necesito información, Busco información, información. La configuración de la intención y la respuesta se puede observar en la Figura 32.

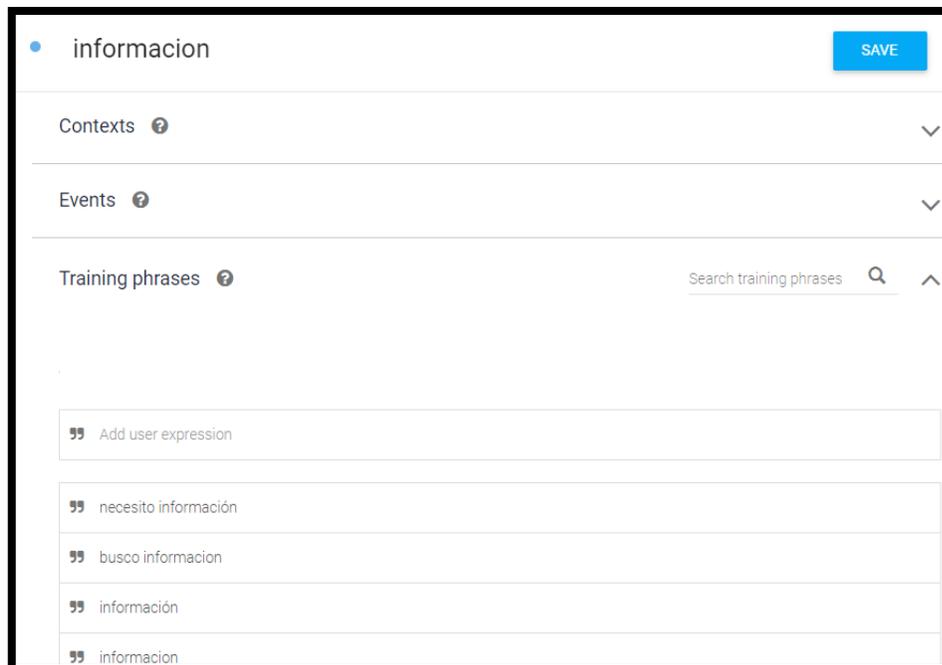
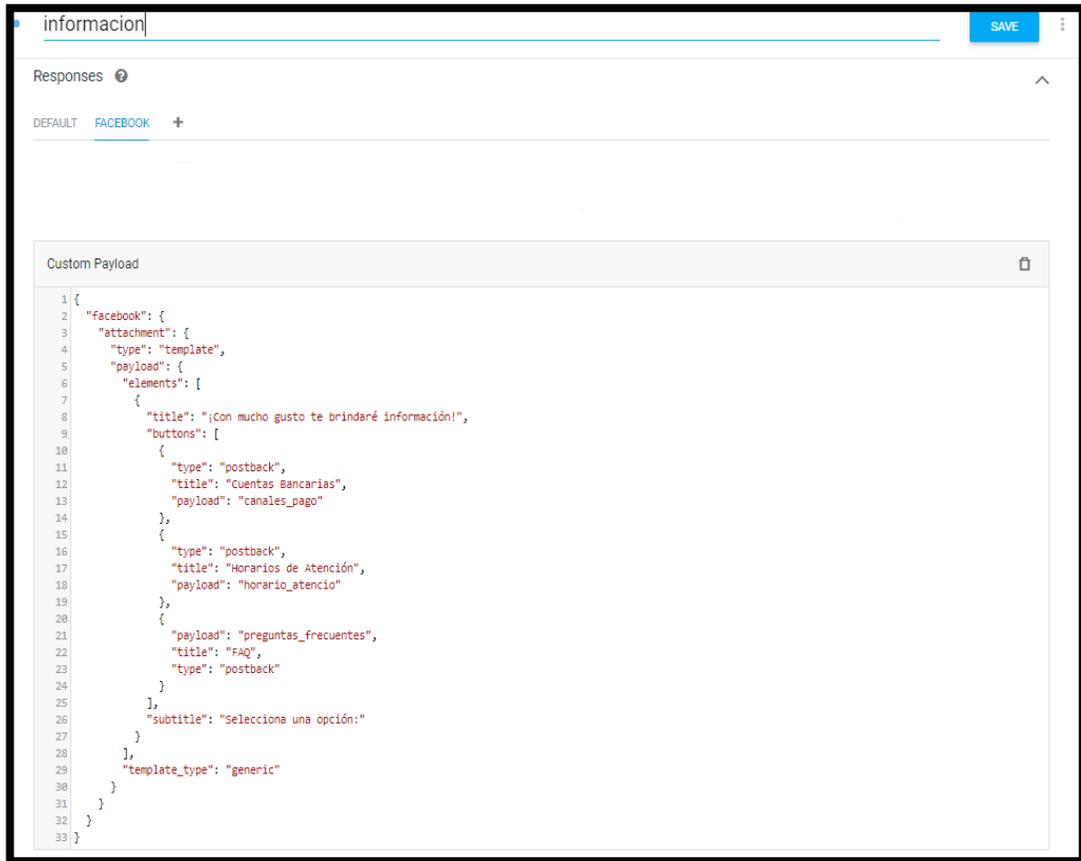


Figura 32. Intención Información

Elaborado por: Marilyn Barros

La respuesta para esta intención es de tipo “card”, para ello hay que configurar la integración de Facebook en un “custom payload”. Como se muestra en la Figura 33 y 34.



```
1 {
2   "facebook": {
3     "attachment": {
4       "type": "template",
5       "payload": {
6         "elements": [
7           {
8             "title": "¡Con mucho gusto te brindaré información!",
9             "buttons": [
10            {
11              "type": "postback",
12              "title": "Cuentas Bancarias",
13              "payload": "canales_pago"
14            },
15            {
16              "type": "postback",
17              "title": "Horarios de Atención",
18              "payload": "horario_atencio"
19            },
20            {
21              "payload": "preguntas_frecuentes",
22              "title": "FAQ",
23              "type": "postback"
24            }
25          ],
26          "subtitle": "Selecciona una opción:"
27        }
28      ],
29      "template_type": "generic"
30    }
31  }
32 }
33 }
```

Figura 33. Respuesta, Intención Información

Elaborado por: Marilyn Barros

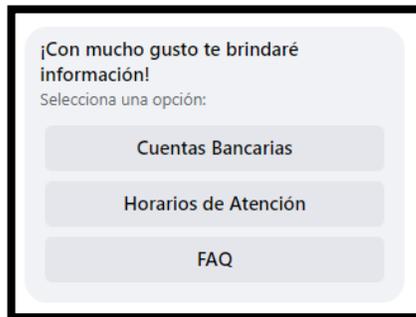
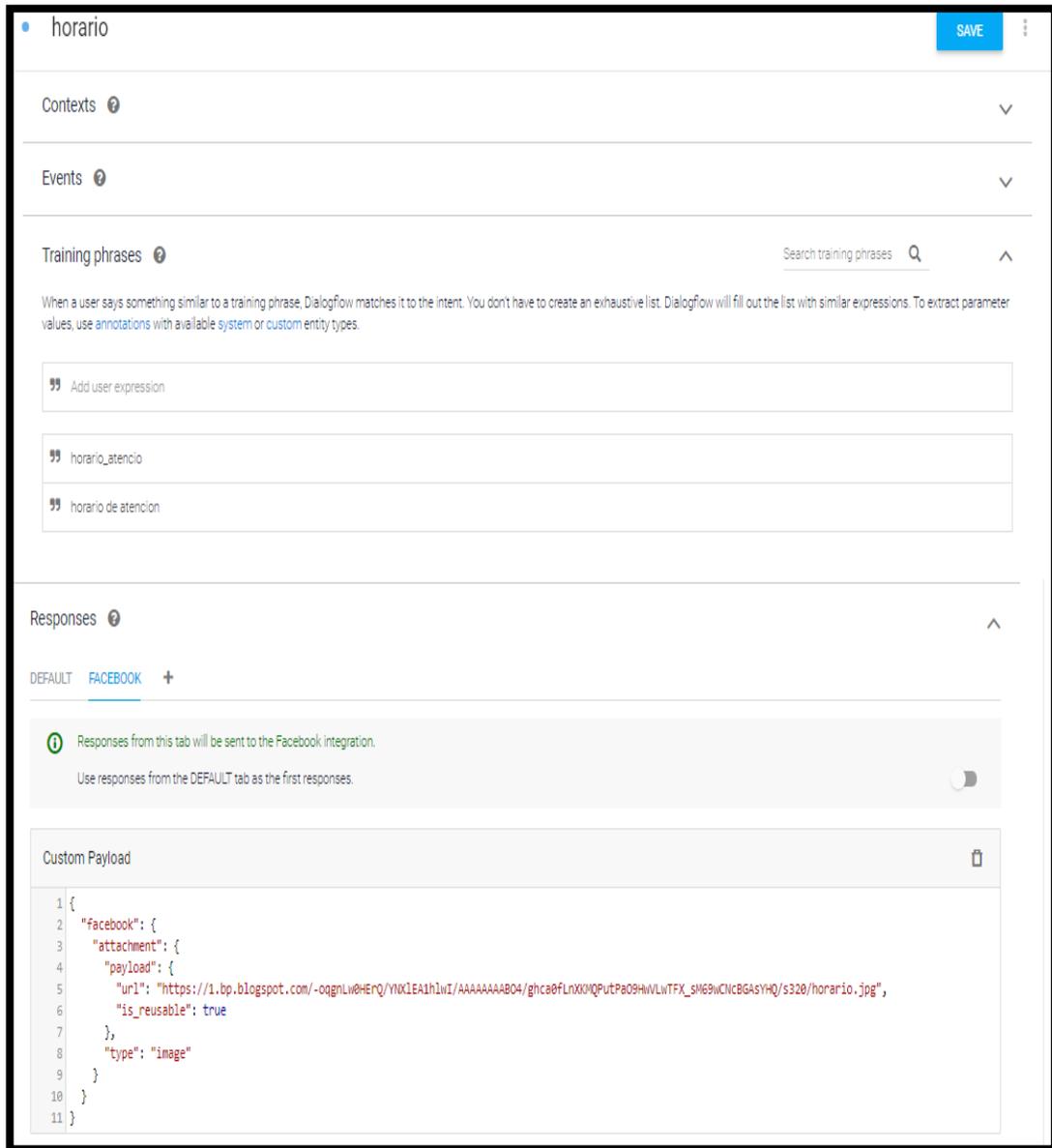


Figura 34. Respuesta, Intención Información en el card

Elaborado por: Marilyn Barros

Las intenciones de las preguntas frecuentes individuales son las siguientes: “horario”, “ubicación”, “verTelefono”, “formasPago”, todas estas intenciones no poseen contextos ni eventos, sus respuestas son mensajes de texto que se encuentran configuradas en la pestaña DEFAULT.



The screenshot displays the Dialogflow console for the 'horario' intent. The interface includes a 'SAVE' button in the top right corner. Below the intent name, there are sections for 'Contexts', 'Events', and 'Training phrases'. The 'Responses' section is expanded, showing a 'DEFAULT' tab and a 'FACEBOOK' tab. A notification indicates that responses from the 'FACEBOOK' tab will be sent to the Facebook integration. Below this, a 'Custom Payload' section contains a JSON object defining the response structure for the Facebook integration.

```
1 {
2   "facebook": {
3     "attachment": {
4       "payload": {
5         "url": "https://i.bp.blogspot.com/-oqgnLw0HERQ/YNX1EA1h1wI/AAAAAAAAA804/ghca0fLnXX0QPuTPa09HWLwTFX_sM69wCNCBG4sYHQ/s320/horario.jpg",
6         "is_reusable": true
7       },
8       "type": "image"
9     }
10  }
11 }
```

Figura 35. Intención Horario

Elaborado por: Marilyn Barros

Ubicación
SAVE

Contexts ⓘ
▼

Events ⓘ
▼

Training phrases ⓘ
Search training phrases 🔍
^

When a user says something similar to a training phrase, Dialogflow matches it to the intent. You don't have to create an exhaustive list. Dialogflow will fill out the list with similar expressions. To extract parameter values, use annotations with available system or custom entity types.

Add user expression

ubicado

ubicacion

ubicación

como los encuentro?

donde se encuentran?

donde están ubicados?

donde estan ubicados?

Custom Payload
🗑

```

1 {
2   "facebook": {
3     "attachment": {
4       "payload": {
5         "elements": [
6           {
7             "buttons": [
8               {
9                 "type": "web_url",
10                "url": "https://www.google.com/maps/search/Aceros+industriales+HGB/@-0.1371548,-78.4783987,17z?hl=es",
11                "title": "VER EN GOOGLE MAPS"
12              }
13            ],
14            "title": "QUITO - KENNEDY",
15            "image_url": "https://1.bp.blogspot.com/-0R00XPK8HUE/YiXyH93JQqI/AAAAAAAAABPQ/2CUd08bUJEgm0g808ScyAYK_6wsCU9ACnCIBGAS5YHQ/s320/DeLosPinos.jpeg",
16            "subtitle": "DE LOS PINOS E7-30 E INES DE MEDINA, FRENTE AL CUARTEL RUMIUAHUI"
17          },
18          {
19            "title": "QUITO - CARCELÉN",
20            "image_url": "https://1.bp.blogspot.com/-AEDbTeySprY/YiXyH8z_BEI/AAAAAAAAABPU/3pdv8NqIVnyMhzn29AesFXiJRPh5XQ49wCnCIBGAS5YHQ/s320/AvGalo.jpeg",
21            "subtitle": "AV. GALO PLAZA LASSO LOTE N: 7 Y AV. DIEGO DE VÁSQUEZ, INTERCAMBIADOR DE CARCELÉN",
22            "buttons": [
23              {
24                "type": "web_url",
25                "title": "VER EN GOOGLE MAPS",
26                "url":
27                "https://www.google.com/maps/place/Aceros+Industriales+H.G.B./@-0.0961984,-78.4719897,17z/data=!3m1!4m1!3m4!1s0x91d58f63ff0d0dbff:0xffd315679f27a0df18m2!3d-0.0961978!4d-78.4698816"
28              }
29            ]
30          }
31        ],
32        "template_type": "generic"
33      },
34      "type": "template"
35    }
36  }

```

Figura 36. Intención Ubicación

Elaborado por: Marilyn Barros

• verTelefono SAVE

Contexts ⓘ ▼

Events ⓘ ▼

Training phrases ⓘ Search training phrases 🔍 ^

When a user says something similar to a training phrase, Dialogflow matches it to the intent. You don't have to create an exhaustive list. Dialogflow will fill out the list with similar expressions. To extract parameter values, use [annotations](#) with available [system](#) or [custom](#) entity types.

" " Add user expression

" " los puedo llamar

" " llamar

" " número de teléfono

" " teléfono

" " los quiero llamar, tienen algún número?

" " dame tu número de teléfono

Responses ⓘ ^

DEFAULT FACEBOOK +

Text Response 🗑

- 1 Nuestros números de atención son:
- 2 Enter a text response variant ⌵

Text Response 🗑

- 1 QUITO - KENNEDY: 📞 022408731 / 022405415 / 023280928
- 2 Enter a text response variant ⌵

Text Response 🗑

- 1 QUITO - CARCELÉN: 📞 023600570 / 0993359846
- 2 Enter a text response variant ⌵

Figura 37. Intención verTelefono

Elaborado por: Marilyn Barros

Buscar Producto

Para el desarrollo de esta sección se creó la siguiente intención “preguntarMateria”, intención que envía un contexto de salida “getMaterial”, además dispara una acción “descripcionMaterial”. Se puede observar esta intención en la Figura 38.

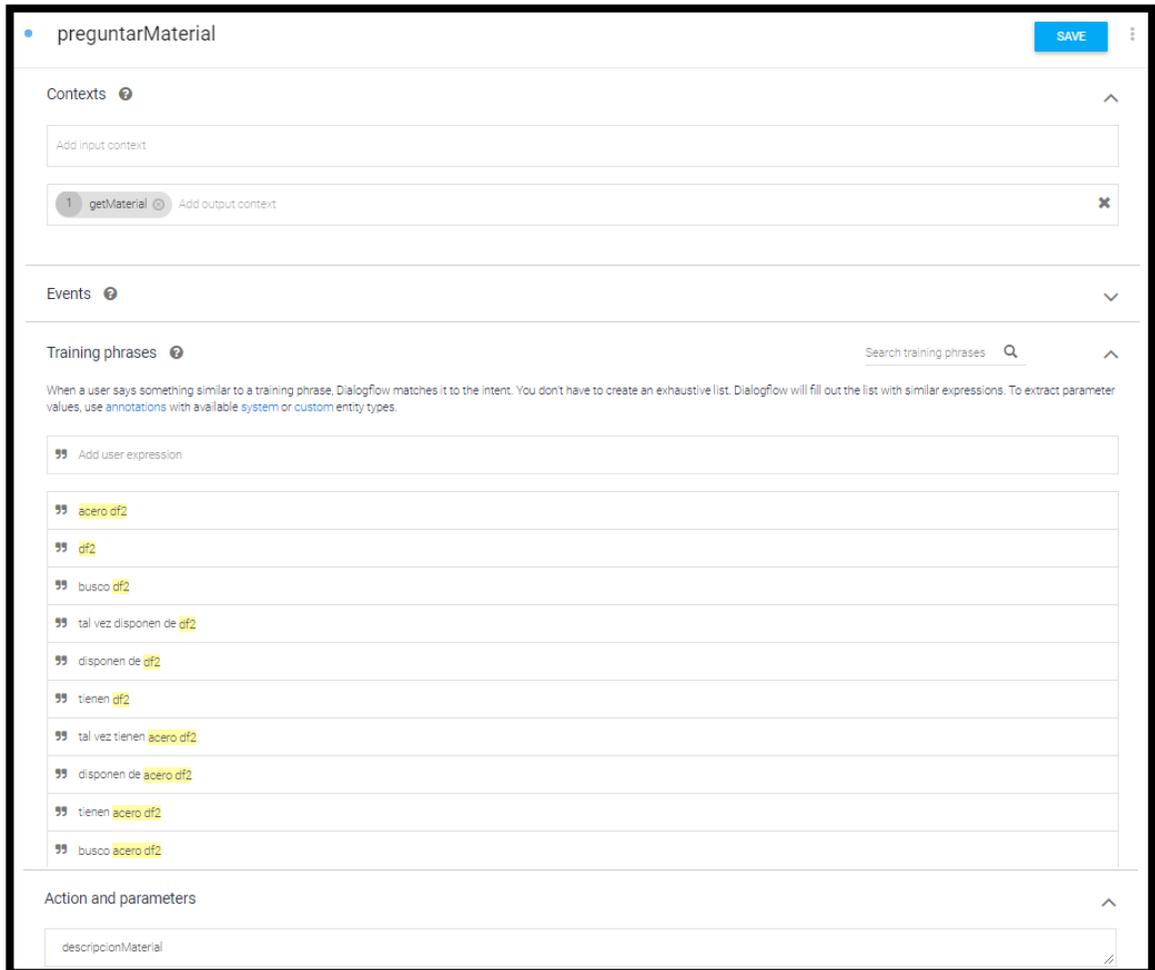


Figura 38. Intención preguntarMaterial

Elaborado por: Marilyn Barros

Entidades

Las entidades son elementos que se toman del texto que escribe el usuario e identifica algunas cosas ya sean fechas, nombres, números o cualquier frase que se pueda definir. Existen dos tipos de entidades las entidades definidas por el usuario y las entidades del sistema.

Para el entrenamiento del chatbot se crea una entidad llamada “productos” dentro de esta entidad se puede definir todos los productos que la empresa oferta, esta es una entidad definida por el usuario, debido a que se puede identificar la palabra de entrenamiento esta puede ser procesada dentro del Webhook. La función principal de las entidades es poder extraer elementos importantes del texto y hacer procesos con ellos dentro del servicio web, como en este caso hacer la búsqueda del producto dentro de la base de datos.

Entity Name	Synonyms
ACERO DF2	DF2, ACERO DF2, ACERO K460, df2, k460, K460, acero df2, acero k460, Acero K460, Acero df2, DF2, AISI 01, Aisi 01, aisi 01, ACERO DF-2, acero df-2
ACERO K100	ACERO K100, ACERO XW5, Acero k100, Acero xw5, acero k100, acero xw5, acero K100, acero XW5, k100, XW5, AISI D3, Aisi D3, aisi d3
ACERO K110	ACERO K110, ACERO XW41, Acero k110, Acero xw41, acero k110, acero xw41, K110, XW41, k110, xw41, AISI D2, Aisi D2, aisi d2
ACERO M238	ACERO M238, Acero M238, acero m238, m238, M238, AISI P20
ACERO 718	ACERO 718, Acero 718, acero 718, 718
ACERO P20	ACERO P20, Acero p20, Acero P20, acero p20, p20, P20
ACERO P20 + NIQUEL	ACERO P20 + NIQUEL, Acero P20 + Niquel, Acero p20 + Niquel, Acero p20 + niquel, acero p20 + niquel
STAVAX	STAVAX, Stavax, stavax, AISI 420, aisi 420
PRODAX	PRODAX, Prodax, prodax
ACERO 7210	ACERO 7210, ACERO E410, Acero 7210, Acero E410, acero 7210, acero e410, acero E410, 7210, E410, e410, AISI 5115, Aisi 5115, aisi 5115
ACERO PERFORADO	ACERO PERFORADO, ACERO PERFORADO OVAKO 280, ACERO 280, ACERO OVAKO 280, ACERO OVAKO, 280, Acero Perforado, Acero Perforado Ovakio 280, Acero 280, Acero Ovakio 280, Acero Ovakio, acero perforado, acero perforado ovakio 280, acero 280, acero ovakio 280, acero ovakio
ACERO 4140	ACERO 4140, AISI 4140, Acero 4140, acero 4140, Aisi 4140, aisi 4140, 4140
ACERO 1018	ACERO 1018, AISI 1018, Acero 1018, Aisi 1018, acero 1018, aisi 1018, 1018
ACERO 705	ACERO 705, ACERO 4340, ACERO V155, Acero 705, Acero 4340, Acero V155, acero 705, acero 4340, acero v155, 705, 4340, v155, AISI 4340, aisi 4340
ACERO 1045	ACERO 1045, ACERO 760, ACERO V945, Acero 1045, Acero 760, Acero V945, acero 1045, acero 760, acero v945, 1045, 760, V945, v945, AISI 1045, aisi 1045
ACERO PLATA 510	ACERO PLATA 510, Acero Plata 510, acero plata 510, Plata 510, PLATA 510, plata 510, acero plata
ACERO CRONIT/FORA	ACERO CRONIT, ACERO CRONIT FORA, Acero Cronit, Acero Cronit Fora, Acero cronit fora, acero cronit fora, cronit, Cronit, CRONIT, FORA, fora, ForA, ACERO CRONIT/FORA

Figura 39. Entidad Productos

Elaborado por: Marilyn Barros

Hacer pedido

Para esta sección se crea el intento con el nombre “agregarPedido” esta intención consta de un contexto de salida “setPedido” y la acción que se dispara “hacerPedido”. Como se puede observar en la Figura 40.

The screenshot displays the configuration for the 'agregarPedido' intent in the Dialogflow console. The interface is divided into several sections:

- Contexts:** Shows an input context field and an output context labeled 'setPedido'.
- Events:** A section for defining events, currently empty.
- Training phrases:** A list of phrases that trigger the intent, including 'Haz tu pedido aquí', 'quiero hacer pedido', and 'quiero comprar'. A search bar is available for filtering these phrases.
- Action and parameters:** Shows the action 'hacerPedido' assigned to this intent.

Figura 40. Intención agregarPedido

Elaborado por: Marilyn Barros

Una vez creada la intención “agregarPedido”, se crea la intención “params_Pedido” donde el contexto de entrada es “setPedido”. Como se muestra en la Figura 41.

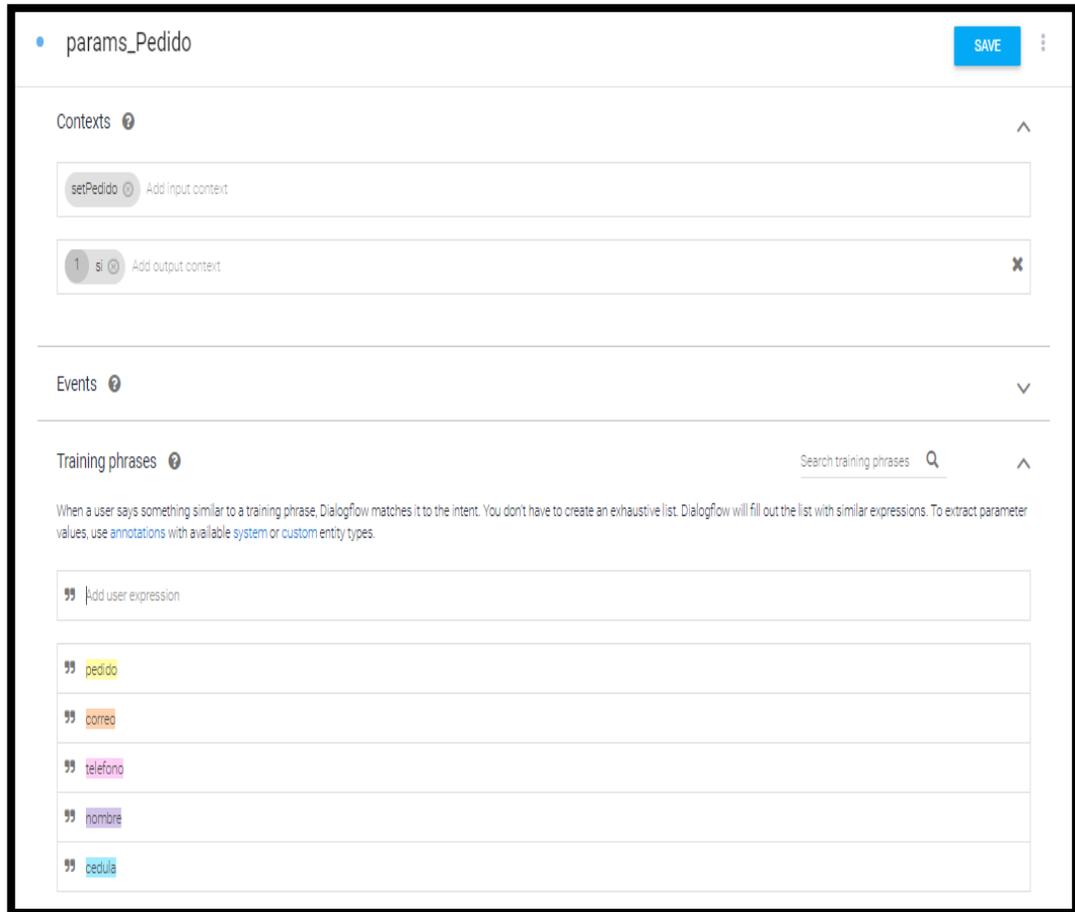


Figura 41. Intención params_Pedido

Elaborado por: Marilyn Barros

La intención no tiene eventos, pero si acción llamada “params_Datos” y parámetros que serán de ayuda en la recopilación de la información que el chatbot le solicita al usuario para hacer el pedido, en caso de que el chatbot no reconozca la intención del usuario enviara como respuesta “Por favor, vuelva a intentar”. Se puede visualizar los parámetros en la Figura 42.

Action and parameters

params_Datos

REQUIRED	PARAMETER NAME	ENTITY	VALUE	IS LIST	PROMPTS
<input checked="" type="checkbox"/>	cedula	@sys.number	Scedula	<input type="checkbox"/>	Por favor, ingr...
<input checked="" type="checkbox"/>	nombre	@sys.any	Nombre	<input type="checkbox"/>	Ahora, ingresa ...
<input checked="" type="checkbox"/>	telefono	@sys.phone-number	Telefono	<input type="checkbox"/>	Ingresar número ...
<input checked="" type="checkbox"/>	correo	@sys.email	Correo	<input type="checkbox"/>	Ingresar tu corr...
<input checked="" type="checkbox"/>	pedido	@sys.any	Pedido	<input type="checkbox"/>	Ahora as tu ped...
<input type="checkbox"/>	Enter name	Enter entity	Enter value	<input type="checkbox"/>	--

+ New parameter

Responses

DEFAULT +

Text Response

- Por favor, vuelve a intentar.
- Enter a text response variant.

Figura 42. Parámetros – Intención params_Pedido

Elaborado por: Marilyn Barros

Solicitar certificado

La intención de esta sección se crea con el nombre “pedirCertificado”, el contexto de salida de esta intención se llama “setCertificado” y la acción “certificado”. Como se puede observar en la Figura 43.

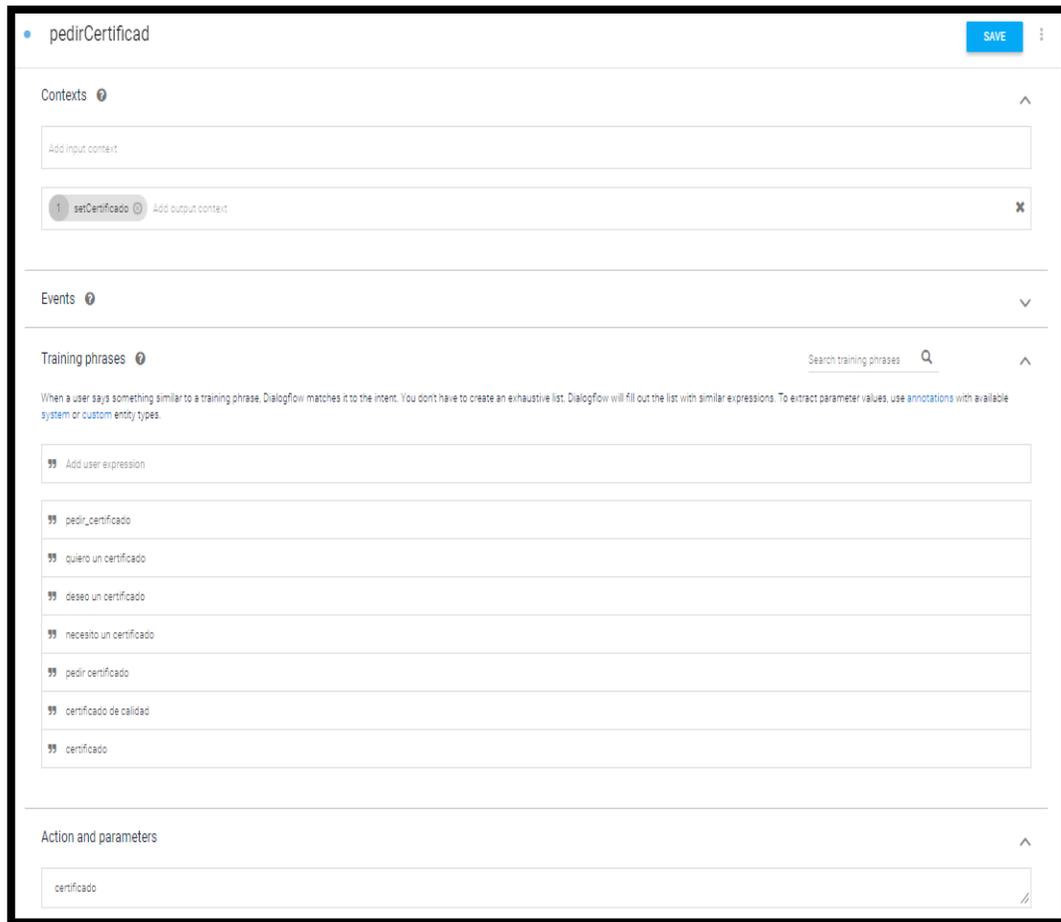


Figura 43. Intención pedirCertificad

Elaborado por: Marilyn Barros

Creada la intención “pedirCertificad”, se crea la intención “params_certificado” donde el contexto de entrada es “setCertificado”, a la vez la acción lleva como nombre “params_Dtaos_Certificado” y los parámetros son los siguientes: “numero”, “nombre”, “email” y “celular”. Se puede observar la intención en la Figura 44.

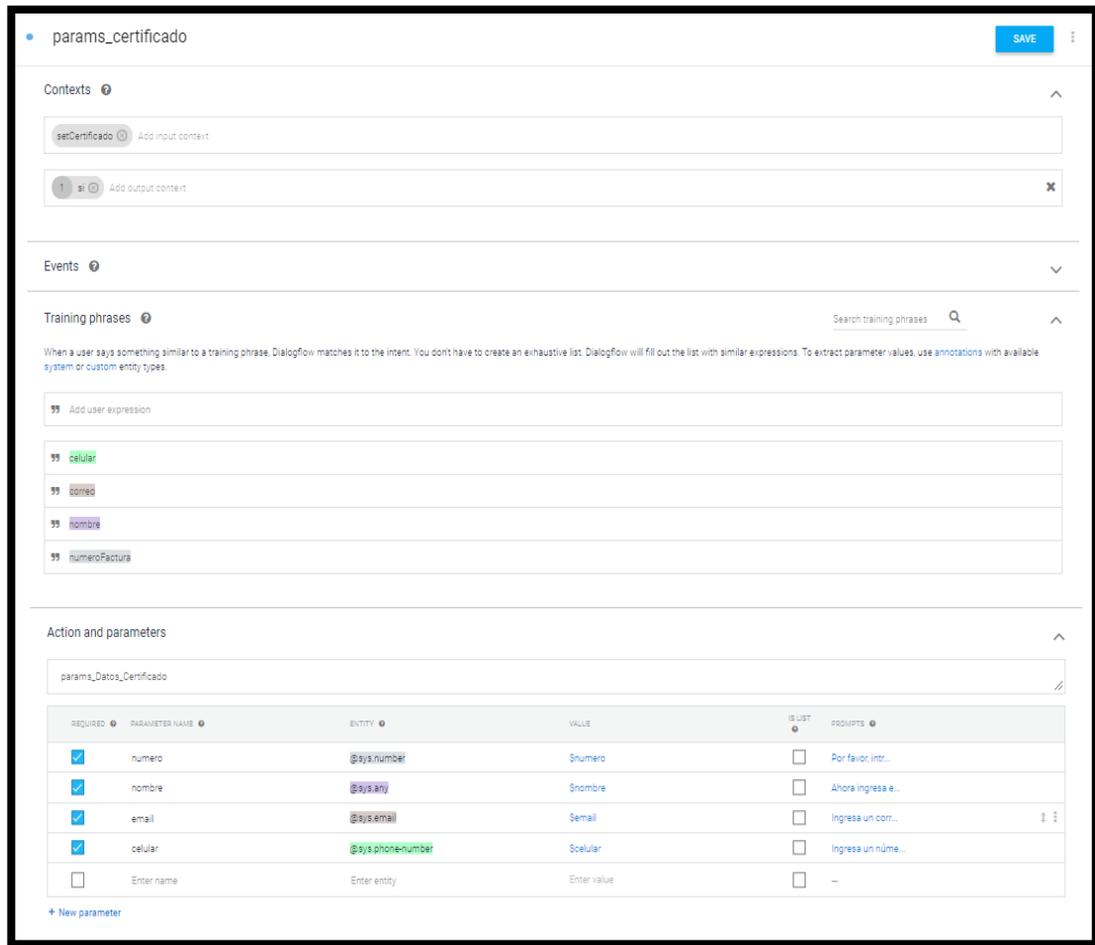


Figura 44. Intención params_certificado

Elaborado por: Marilyn Barros

Descargar Catalogo

Se crea la intención con el nombre “descargaCatalogo” donde no se integra contextos ni eventos, pero, pero si acción de nombre “cartalogo” y como respuesta se envía un card donde le da opción de descarga. Ver configuración en la Figura 45.

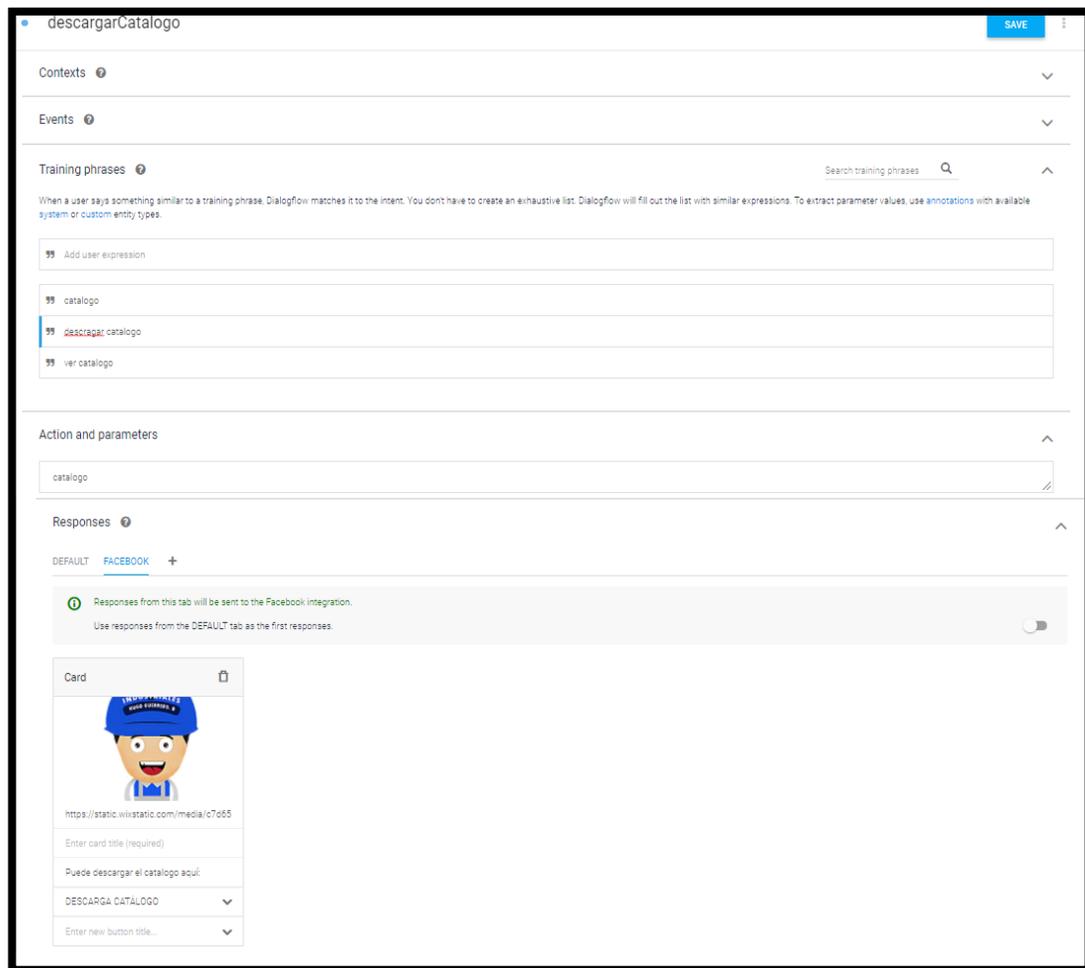


Figura 45. Intención descarga Catalogo

Elaborado por: Marilyn Barros

Asesoramiento

Para esta sección se crea la intención “asesoriaTecnica” esta intención no consta de contextos ni eventos, pero si tiene una acción llamada “recomendaciones” la respuesta a esta intención se presenta en un card con opciones para que el usuario pueda seleccionar la opción que requiere.

asesosiriaTecnica
SAVE

Contexts ?
▼

Events ?
▼

Training phrases ?
Search training phrases 🔍
⤴

When a user says something similar to a training phrase, Dialogflow matches it to the intent. You don't have to create an exhaustive list. Dialogflow will fill out the list with similar expressions. To extract parameter values, use [annotations](#) with available [system](#) or [custom](#) entity types.

🗨️ Add user expression

🗨️ asesoría técnica

🗨️ asesoria_tecnica

🗨️ necesito ayuda

🗨️ necesito asesoría

🗨️ necesito asesoria

Custom Payload
🔍 🗑️

```

1 {
2   "facebook": {
3     "attachment": {
4       "payload": {
5         "elements": [
6           {
7             "buttons": [
8               {
9                 "payload": "tratamineto_termico",
10                "title": "Recomendación Termica",
11                "type": "postback"
12              },
13              {
14                "title": "Recomendación Superficial",
15                "type": "postback",
16                "payload": "tratamineto_superficial"
17              },
18              {
19                "type": "phone_number",
20                "title": "WhatsApp",
21                "payload": "+593980224255"
22              }
23            ],
24            "title": "Solicita recomendación técnica en:"
25          }
26        ],
27        "template_type": "generic"
28      },
29      "type": "template"
30    }
31  }
32 }
```

Figura 46. Intención asesoriaTecnica

Elaborado por: Marilyn Barros

3.2.5 Fase V: Pruebas

Las pruebas se realizan para demostrar y verificar que se cumpla con los requerimientos que se establecieron con anterioridad, estas pruebas se realizan para analizar el funcionamiento del proyecto, a estas pruebas se las conoce como pruebas de caja negra la cual es una técnica de software que verifica la funcionalidad del proyecto.

Prueba de Aceptación	
Numero: 001	Historia de usuario: 002
Nombre: Saludo y menú	
Descripción: El usuario enviara el mensaje “Empezar” si es la primera vez que interactúa con chatbot o cualquier frase de saludo para que se muestre el mensaje de saludo y menú.	
Condiciones de ejecución: Si el usuario ingresa cualquier frase de saludo se mostrará el menú.	
Interfaz: El menú consta de 4 card y cada uno tiene 2 opciones que el usuario podrá seleccionar.	
Resultado esperado: Una vez seleccionada una opción el usuario empieza la interacción con el bot.	
Evaluación de la prueba: Satisfactorio.	

*Tabla 16. Prueba de aceptación – 001
Elaborado por: Marilyn Barros*

Prueba de Aceptación	
Numero: 002	Historia de usuario: 003
Nombre: Consultar Información	
Descripción: Se mostrará un card donde el usuario tiene tres opciones “CUENTAS BANCARIAS”, “HORARIOS DE ATENCIÓN” y “FAQ”, para seleccionar de acuerdo a su requerimiento.	
Condiciones de ejecución: Si el usuario selecciona la opción “INFORMACIÓN”.	

Interfaz: El card tiene tres botones de selección.
Resultado esperado: Una vez seleccionada una opción el chatbot da respuesta a la pregunta.
Evaluación de la prueba: Satisfactorio.

*Tabla 17. Prueba de aceptación – 002
Elaborado por: Marilyn Barros*

Prueba de Aceptación	
Numero: 003	Historia de usuario: 004
Nombre: Buscar Productos	
Descripción: El usuario escogerá la opción “BUSCAR ACERO” y el chatbot le preguntará “Qué acero buscar”, para que el usuario ingrese el nombre del acero que busca.	
Condiciones de ejecución: Si el usuario selecciona la opción “BUSCAR ACERO”.	
Interfaz: El usuario ingresa el nombre del usuario que busca.	
Resultado esperado: El chatbot responde con la imagen del acero y las presentaciones que tiene en stock.	
Evaluación de la prueba: Satisfactorio.	

*Tabla 18. Prueba de aceptación – 003
Elaborado por: Marilyn Barros*

Prueba de Aceptación	
Numero: 004	Historia de usuario: 005
Nombre: Hacer Pedido	
Descripción: El usuario selecciona la opción “PEDIDO” y el chatbot le solicita la siguiente información:” Cédula o RUC”, “Nombre y Apellido”, “Teléfono”, “Correo” una vez ingresado los datos el bot pregunta “¿En qué productos estas interesado?”.	

Condiciones de ejecución: Si el usuario selecciona la opción “PEDIDO”.
Interfaz: El chatbot solicita los datos mediante mensajes.
Resultado esperado: Una vez recibido los datos se hace el pedido.
Evaluación de la prueba: Satisfactorio.

*Tabla 19. Prueba de aceptación – 003
Elaborado por: Marilyn Barros*

Prueba de Aceptación	
Numero: 005	Historia de usuario: 006
Nombre: Solicitar Certificado	
Descripción: El usuario selecciona la opción “SOLICITAR CERTIFICADO” y el chatbot le solicita la siguiente información:” Número de factura”, “Acero”, “Correo”, “Celular”.	
Condiciones de ejecución: Si el usuario selecciona la opción “SOLICITAR CERTIFICADO”.	
Interfaz: El chatbot solicita los datos mediante mensajes.	
Resultado esperado: El administrado recibe la solicitud de certificado.	
Evaluación de la prueba: Satisfactorio.	

*Tabla 20. Prueba de aceptación – 005
Elaborado por: Marilyn Barros*

Prueba de Aceptación	
Numero: 006	Historia de usuario: 007
Nombre: Descargar Catálogo	
Descripción: El usuario selecciona la opción “DESCARGAR CATÁLOGO” para visualizar el catálogo.	
Condiciones de ejecución: Si el usuario selecciona la opción “DESCARGAR CATÁLOGO”.	

Interfaz: Botón de descarga.
Resultado esperado: Se descarga el catálogo.
Evaluación de la prueba: Satisfactorio.

*Tabla 21. Prueba de aceptación – 006
Elaborado por: Marilyn Barros*

Prueba de Aceptación	
Numero: 007	Historia de usuario: 008
Nombre: Asesoramiento	
Descripción: El usuario seleccionara la opción “ASESORAMINETO” y el chatbot mostrara un card con tres opciones “RECOMENDACIÓN TÉRMICA”, “RECOMENDACIÓN SUPERFICIAL” y “ASESORÍA EN LÍNEA”.	
Condiciones de ejecución: Si el usuario selecciona la opción “ASESORAMINETO”.	
Interfaz: Un card con tres botones de opción.	
Resultado esperado: El usuario recibe las recomendaciones y la asistencia en caso de ser necesario.	
Evaluación de la prueba: Satisfactorio.	

*Tabla 22. Prueba de aceptación – 007
Elaborado por: Marilyn Barros*

3.2.6 Fase IV: Implementación

3.2.6.1 Integración de Dialogflow en Facebook Messenger

Ingresa al panel de aplicaciones de Facebook for Developers una vez dentro se crea una aplicación con el nombre **AceroBot**, ya creada la aplicación agrega el producto que se va a usar en este caso Messenger y genera el token de acceso a la página de Aceros Industriales HGB.

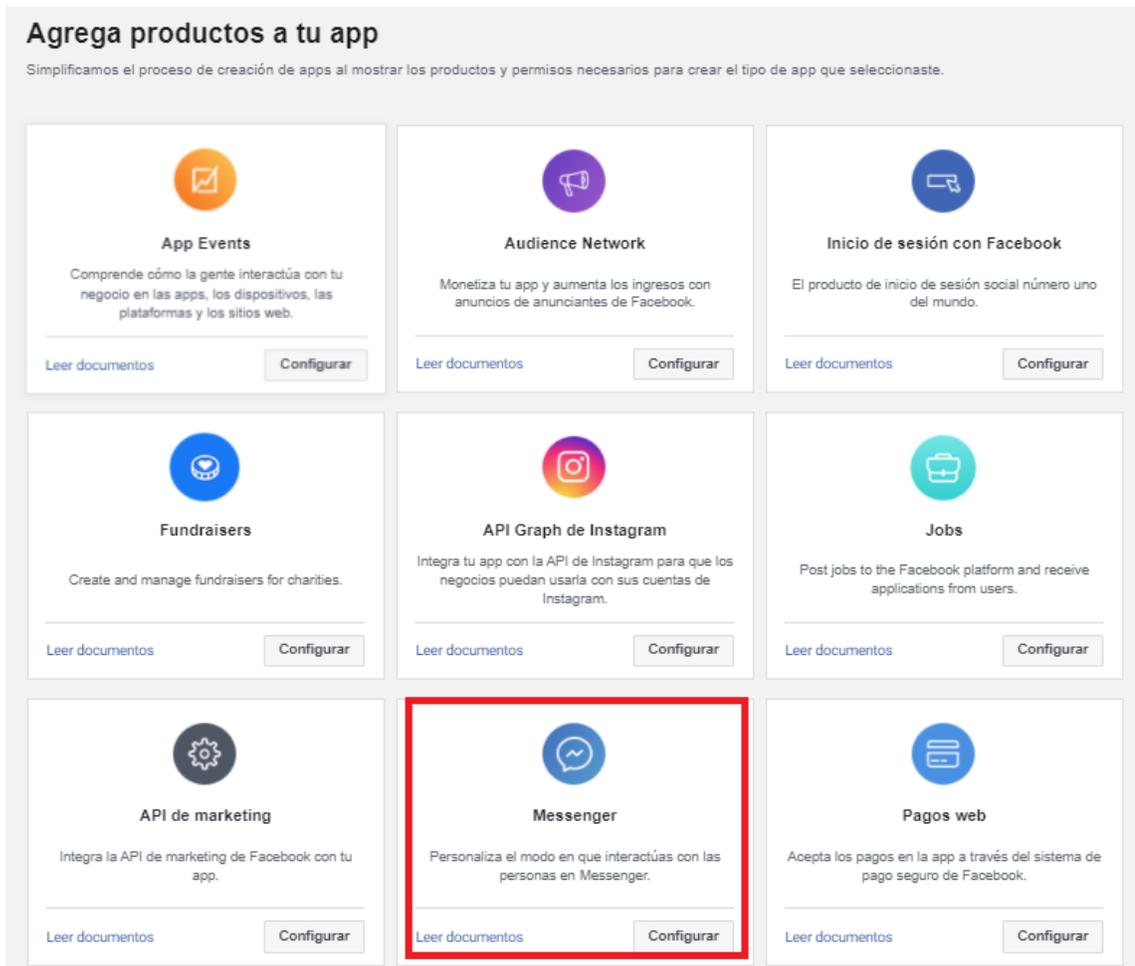


Figura 47. Facebook Developer – Agregar producto Messenger
 Elaborado por: Marilyn Barros

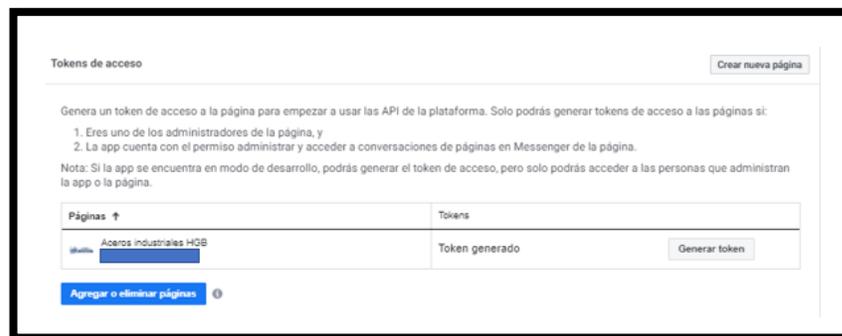


Figura 48. Facebook Developer – Token de acceso
 Elaborado por: Marilyn Barros

En la plataforma de Dialogflow seleccionar la opción de integrations una vez dentro escoger la opción “Messenger from Facebook” donde se configura el Token de verificación y el Token de acceso de la Fan Page, el Token de acceso que se configura en esta opción es el que se generó en Facebook Developer.

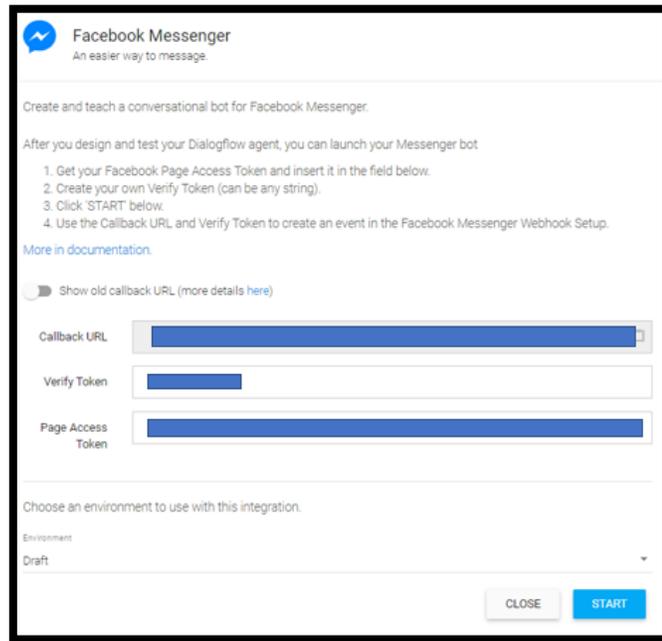


Figura 49. Dialogflow – Configuración del Token de acceso

Elaborado por: Marilyn Barros

Una vez configurado la sección “Page Access Token”, lo siguiente es copiar el Callback URL y el Verify Token esta información se coloca en el Webhooks de Developer Facebook.



Figura 50. Facebook Developer – Webhook

Elaborado por: Marilyn Barros

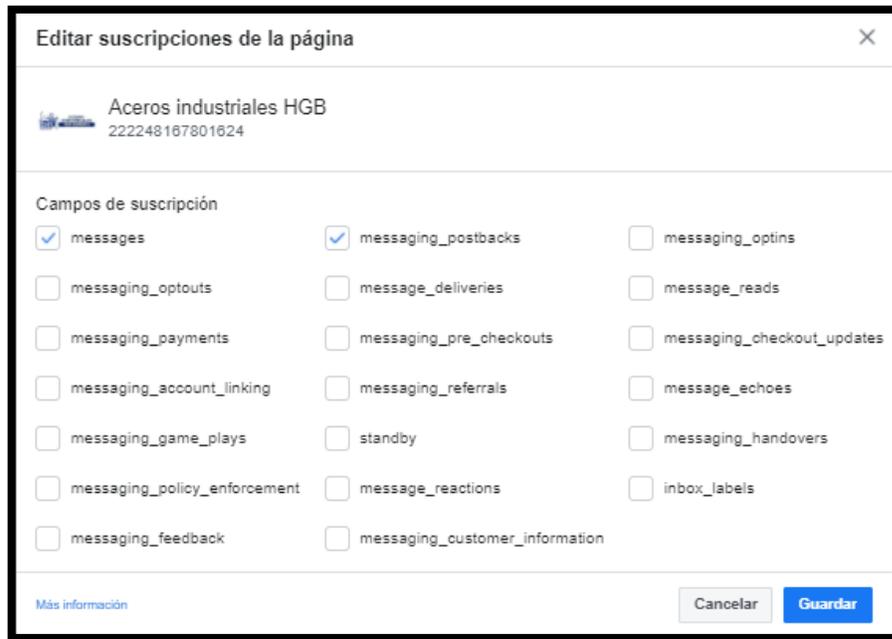


Figura 51. Facebook Developers – Agregar Suscripción

Elaborado por: Marilyn Barros

En el Panel de Developers Facebook seleccionar la opción “Revisión de la app” y “Permisos y funciones” se completa la configuración básica como se muestra a continuación.

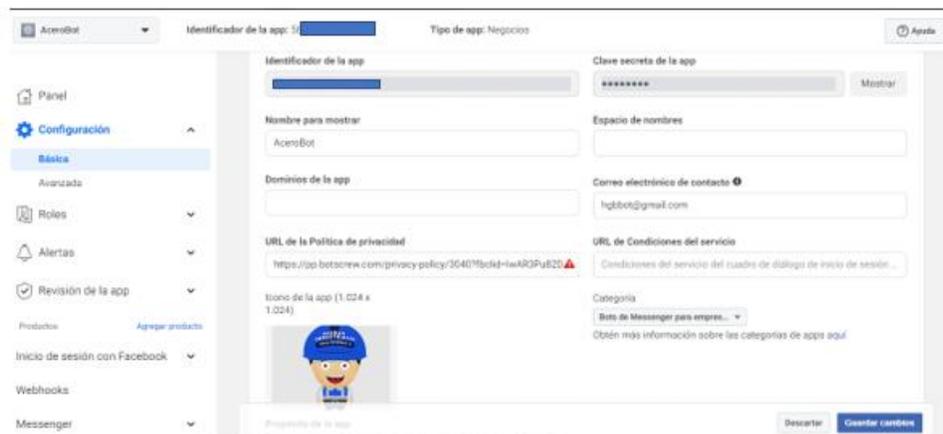


Figura 52. Facebook Developers – Configuración básica para revisión

Elaborado por: Marilyn Barros

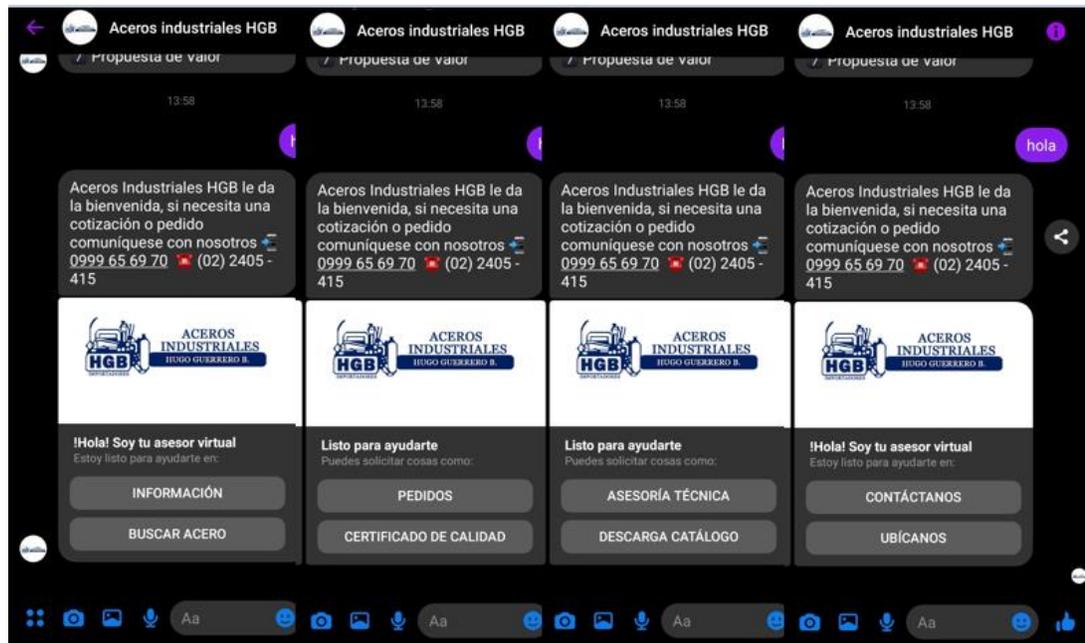


Figura 53. Implantación en Facebook

Elaborado por: Marilyn Barros

Implantación en la página web

Debido a que la página web de la Empresa está desarrollada en Wix se ingresa al panel del administrador y seleccionamos la opción de configuración del código como se muestra en la figura 54.

Configuración del código Tipo de código

Pega el fragmento de código aquí:

```
|<!-- Messenger plugin de chat Code -->
<div id="fb-root"></div>
```

Nombre: ⓘ

ChatMessenger

Agregar código a las páginas:

Todas las páginas

Subir código una vez ⓘ

Cancelar Aplicar

Agregar código de terceras partes al encabezado o cuerpo de tu página web puede afectar su rendimiento. [Saber más](#)

Figura 54. Implantación página web de la Empresa

Elaborado por: Marilyn Barros

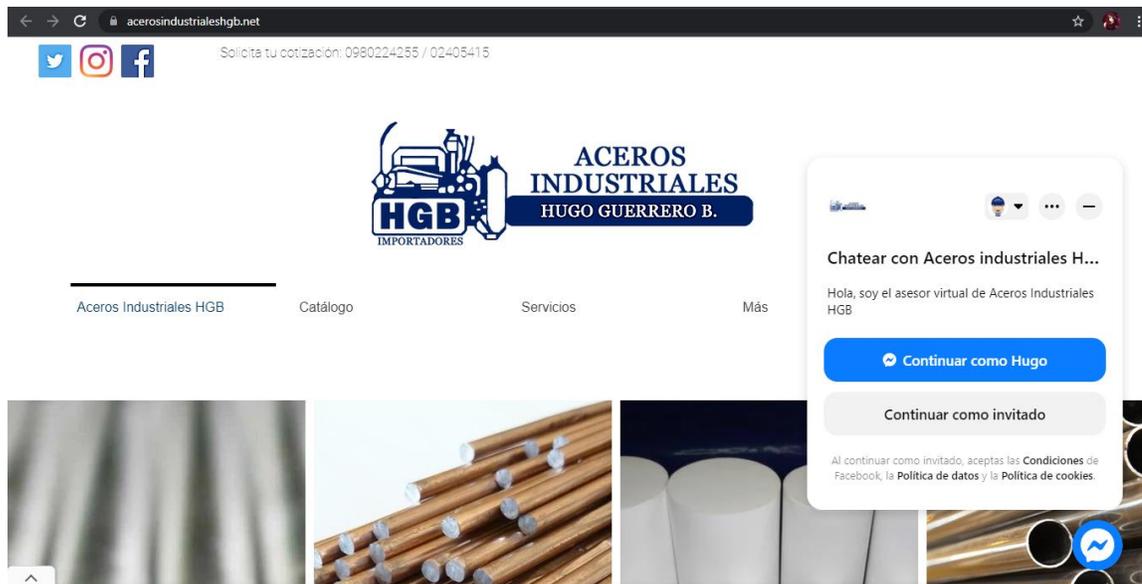


Figura 55. presentación del Chatbot en la página web

Elaborado por: Marilyn Barros

Una vez implantado el chatbot se puede notar el incremento de intenciones, según las siguientes gráficas.

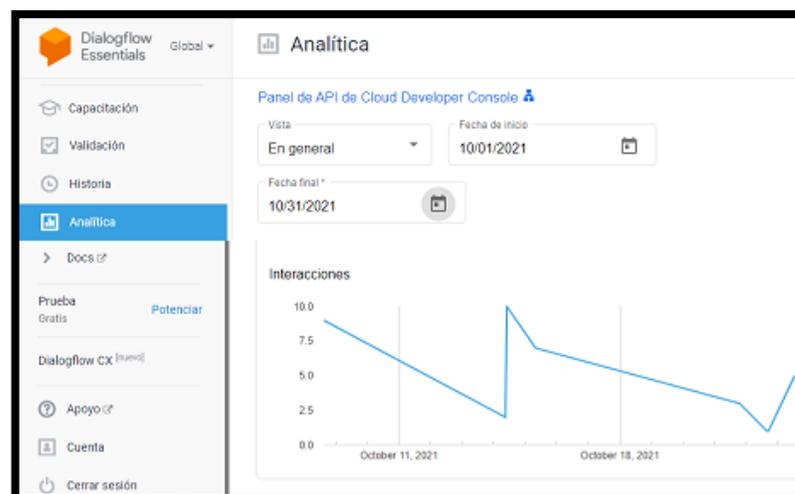


Figura 56. Analítica de 01 de octubre al 31 de octubre

Elaborado por: Marilyn Barros

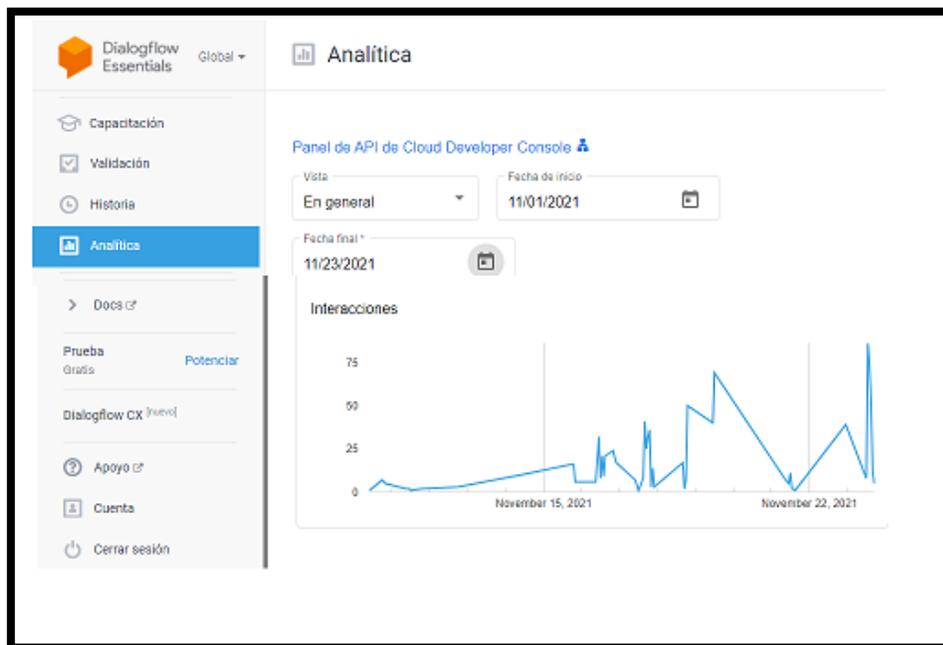


Figura 57. Analítica de 01 noviembre al 23 de noviembre

Elaborado por: Marilyn Barros

Como se puede evidenciar en la Figura 57, hay un incremento en las intenciones, dando a entender que hubo mayor número de usuarios interactuando con el chatbot en el mes de noviembre.

Validación con los usuarios

Dado por terminado las fases del desarrollo se realizará una validación con los usuarios, para determinar el correcto funcionamiento del Chatbot.

Se evaluará 4 preguntas en relación al funcionamiento del Chatbot, las cuales son:

- Tu requerimiento fue resuelto, en escala del 1 al 5.
- En escala del 1 al 5 como calificas mi atención.
- En escala del 1 al 5 como calificas la calidad de la información entregada.
- En escala del 1 al 5 como calificas la rapidez de respuesta.

Resultados de la encuesta

Los resultados obtenidos son de usuarios que interactuaron con el Chatbot en base a su experiencia.

Tu requerimiento fue resuelto, en escala del 1 al 5.

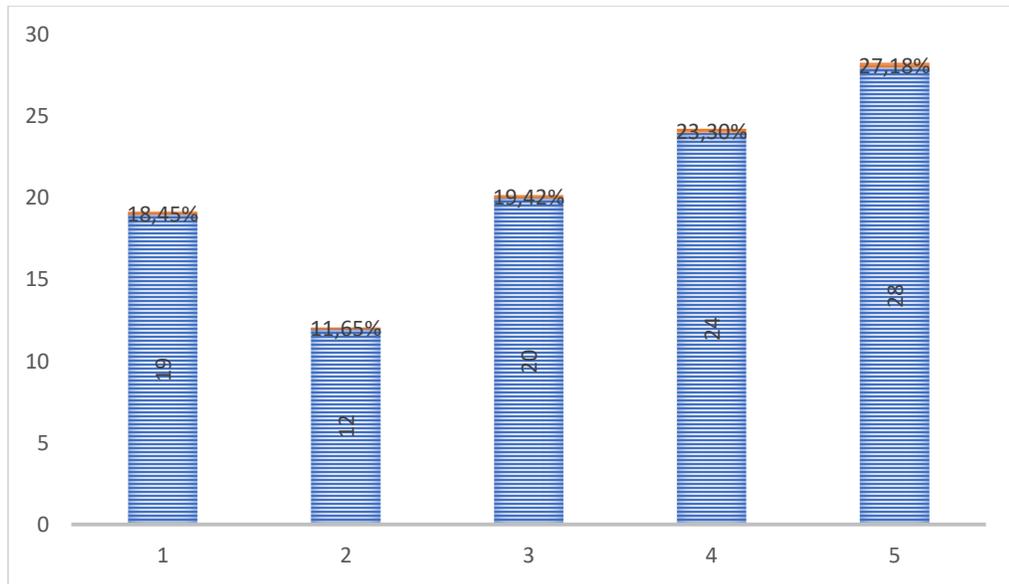


Figura 58. Pregunta 1

Elaborado por: Marilyn Barros

De acuerdo a la Figura 58, 27,18% de personas consideran que su requerimiento si fue resuelto mientras que de 11,65% de personas consideran que no fue resuelto su requerimiento al interactuar con el Chatbot.

En escala del 1 al 5 como calificas mi atención.

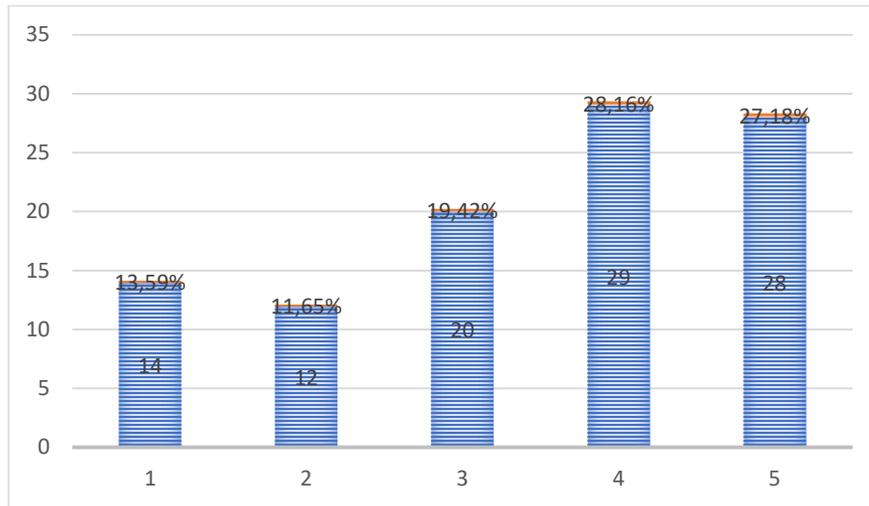


Figura 59. Pregunta 2

Elaborado por: Marilyn Barros

Como se puede observar en la Figura 59, el 28,1643% de los usuarios califican las interacciones como buena atención mientras que el 11,65% de los usuarios califican las interacciones con baja puntuación. Aspectos a ser evaluados en un futuro para conocer el motivo por el cual el usuario califico en un bajo nivel.

En escala del 1 al 5 como calificas la calidad de la información entregada.

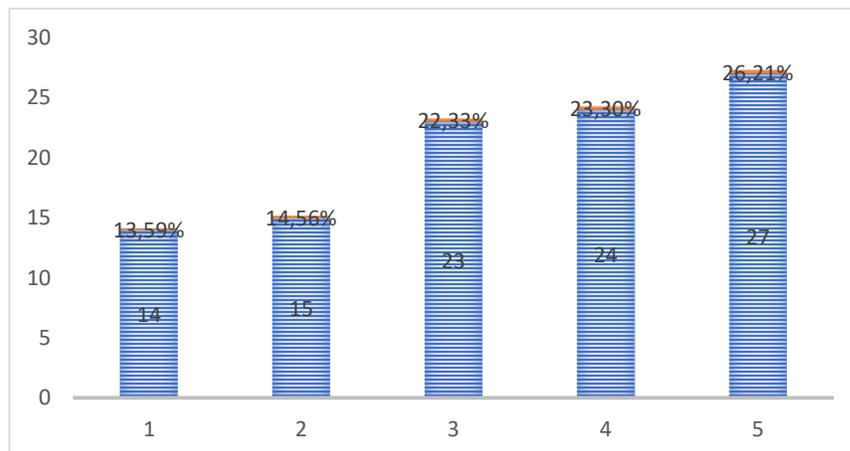


Figura 60. Pregunta 3

Elaborado por: Marilyn Barros

Como se puede observar en la Figura 60, el 26,21% de los usuarios califican como alta la información entregada por el chatbot.

En escala del 1 al 5 como calificas la rapidez de respuesta.

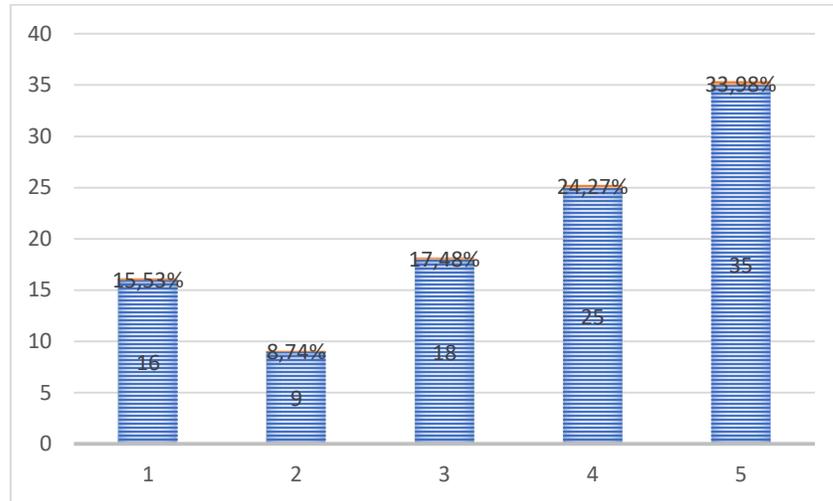


Figura 61. Pregunta 4

Elaborado por: Marilyn Barros

Como se puede observar la figura 61, el 33,98% de los usuarios califican el nivel alto en tiempo de respuesta.

Resultados

De acuerdo con la encuesta realizada a las personas que interactuaron con el Chatbot se puede notar que la escala de aceptación es alta, tomando como referencia de niveles 1 como el nivel más bajo y 5 el nivel más alto. El nivel que más resalta es la rapidez de respuesta que los usuarios obtuvieron al interactuar con el Chatbot.

CAPÍTULO IV

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

4.1. Conclusiones

- Se implanto el asistente conversacional en la página web y en Facebook Messenger de la Fan Page de la Empresa Aceros Industriales HGB.
- El diseño de la base de datos se realizó en una base de datos de documentos, el modelo de documentos fue una excelente opción para el proyecto debido a que estas bases de datos son efectivas para almacenar información de catálogo.
- La base de datos NoSQL MongoDB Atlas permito trabajar de manera ágil y rápida, debido a que garantiza disponibilidad. Esta base de datos empareja cada clave a esto se lo denomina documentos y cada documento puede contener pares de clave – valor lo que lo hace más sencillo el diseño del documento al momento de realizar una búsqueda.
- La información entregada por la empresa en libros de Excel y catálogos fue normalizada antes de ingresar la información en la base de datos.
- La carga de datos en el motor de base MongoDB Atlas fue sencilla dado que esta herramienta permite importar datos desde la Shell de nuestro equipo lo que simplifico el trabajo de ingresar dato por dato.
- Considerando que se tomó una población mínima de personas y analizadas las analíticas como se muestra en la figura 56 y 57. Se concluye que si hay incremento en el número de interacciones con el agente.
- Dentro del panel de Facebook de la empresa las estadísticas y analíticas evidencian el incremento de las iteraciones de los clientes.

- Las plataformas que se utilizaron fueron idóneas para el desarrollo del chatbot. DialogFlow esta herramienta facilito la integración en la plataforma de mensajería instantánea de Facebook Messenger, además permitió la implementación del propio Webhook desarrollado en Python.
- Finalmente, el desarrollo de este proyecto ayuda a la empresa a mantener y fortalecer lazos entre empresa y clientes, puesto que los clientes sienten que sus inquietudes o consultas son tomadas en cuenta, además la empresa puede brindar un canal más para la atención de sus clientes.

4.2. Recomendaciones

- Se recomienda que, para futuras actualizaciones de este trabajo, se integre en más canales de mensajería instantánea, dado que Dialogflow permite la integración con varios canales, además posee funcionalidades como la interpretación de mensajes de voz.
- Es recomendable entrenar más entidades en caso del incremento del catálogo o la proporción de más información que el cliente lo requiera, mientras más entidades entrenadas más factibilidad tendrá el chatbot.
- Es necesario revisar una vez por semana el historial de las conversaciones en Dialogflow para visualizar las intenciones que tuvieron errores durante la conversación y de esta forma poder volver a entrenarlas.
- Es recomendable seguir investigando en el campo de los agentes conversacionales ya que son de ayuda para las empresas que tiene un número concurrente de clientes que requieren ser atendidos por medio de los canales de mensajería instantánea.

BIBLIOGRAFÍA

- [1] E. D. Gamboa Teneta, “Prototipo de un Chatbot para Compras Online Utilizando bot Framework,” 2019.
- [2] M. Cevallos and J. Dela, *Propuesta Tecnológica De Una Página Web Con La Implementación De Bots Para La Gestión De Relaciones Con El Cliente En La Empresa Vipcell Electronics*. 2017.
- [3] O. H. Zarabia Zuñiga, “Implementación de un chatbot con botframework: caso de estudio, servicios a clientes del área de fianzas de seguros Equinoccial.,” p. 113, 2018, [Online]. Available: <http://bibdigital.epn.edu.ec/handle/15000/19628>.
- [4] M. H. Rivas Fuentes, “Desarrollo E Implementación De Un Sistema Web Para Mejorar La Administración De Los Procesos Internos Y El Servicio Al Cliente De La Pyme Gráficas Rivas Implementando También Una Herramienta De Inteligencia Artificial Chatbot,” p. 121, 2018, [Online]. Available: <http://repositorio.ug.edu.ec/bitstream/redug/24290/1/B-CISC-PTG.1410.Rivas Fuentes Manuel Humberto.pdf>.
- [5] F. D. A. Vásquez, “Diseño de un Chatbot para la Página de Facebook de la Carrera Ing. Telecomunicaciones de la Universidad de Las Américas.,” *J. Chem. Inf. Model.*, 2019, doi: 10.1017/CBO9781107415324.004.
- [6] R. Serrano, “1MillionBot crea el primer ‘chatbot’ para la vacunación contra la Covid-19 - Tecnología y Ciencia - Mundiario,” 2021. <https://www.mundiario.com/articulo/tecnologia-ciencia/1millionbot-crea-primer-chatbot-vacunacion-covid-19/20210120054700209828.html> (accessed Feb. 16, 2021).
- [7] J. L. Casarin, “Los Chatbots y su evolución • Red Forbes • Forbes México,” 2021. <https://www.forbes.com.mx/red-forbes-los-chatbots-y-su-evolucion/> (accessed Feb. 16, 2021).

- [8] G. Jannet, L. Usuga, A. Milena, and R. Arango, “Factores de aceptación tecnológica de los Chatbots en usuarios de aerolíneas colombianas,” *Rev. CIES Escolme*, 2020, [Online]. Available: <http://www.escolme.edu.co/revista/index.php/cies/article/view/296>.
- [9] E. S. Prieto-Reinoso and J. B. Cabrera-Mejía, “Chatbot en Telegram para consultas de casos COVID-19 en el Ecuador Chatbot in Telegram for consultations of COVID-19 cases in Ecuador Chatbot em Telegram para consultas de casos COVID-19 no Equador,” vol. 6, pp. 987–1000, 2020.
- [10] A. L. Ferreiro and M. G. Gericota, *Ticai 2016*. 2016.
- [11] L. T. D. C. D. EL CONGRESO, “¿Quién o Qué está al otro lado de la línea?” 2018.
- [12] M. Crespo Miguel and B. Domínguez Cabrera, “Perspectivas de las tecnologías de Chatbot y su aplicación a las entrevistas de evaluación del lenguaje,” *Pragmalinguística*, no. Monográfico 2, pp. 100–113, 2020, doi: 10.25267/pragmalinguistica.2020.iextra2.06.
- [13] A. Castillo Vicci, “Ensayo ¿QUÉ PASÓ CON EL TEST DE TURING?,” vol. 23, pp. 8–11, 2018.
- [14] R. M. Sáinz Peña, P. Rodríguez Canfranc, M. Martínez Ciaurri, and J. Sanz, “Inteligencia artificial. Las máquinas que aprenden solas,” *Fund. Telef.*, vol. 7, no. 0, pp. 1–20, 2017.
- [15] M. T. ZEMČÍK, “A Brief History of Chatbots,” *DEStech Trans. Comput. Sci. Eng.*, no. aicae, 2019, doi: 10.12783/dtscse/aicae2019/31439.
- [16] K. Nimavat and P. Tushar, “Chatbots : An Overview Types , Architecture , Tools and Future Possibilities,” vol. 5, no. 07, pp. 1019–1024, 2017.
- [17] José María Gutiérrez Siliceo, “Desarrollo de Chatbots con Entornos de Código Abierto,” 2019.
- [18] Í. R. C. D. S. Gustavo Marques Mostaco and C. E. C. Leonardo Barreto Campos,

“AgronomoBot : a smart answering Chatbot applied to agricultural sensor networks,” no. June, 2018.

- [19] A. C. Vásquez, H. V. Huerta, J. P. Quispe, and A. M. Huayna, “Procesamiento de lenguaje natural robusto,” *Rev. Ing. Sist. e Informática*, vol. 6, no. 2, pp. 45–54, 2009, [Online]. Available: <https://revistasinvestigacion.unmsm.edu.pe/index.php/sistem/article/view/5923>.
- [20] “Conceptos básicos de Dialogflow ES | Dialogflow ES | Google Cloud.” <https://cloud.google.com/dialogflow/es/docs/basics?hl=es-419> (accessed Oct. 07, 2021).
- [21] “Enterprise-grade conversational bot - Azure Architecture Center | Microsoft Docs.” <https://docs.microsoft.com/en-us/azure/architecture/reference-architectures/ai/conversational-bot> (accessed Oct. 08, 2021).
- [22] “The Python Tutorial — Python 3.10.0 documentation.” <https://docs.python.org/3/tutorial/index.html> (accessed Oct. 08, 2021).
- [23] “Documentation | Heroku Dev Center.” <https://devcenter.heroku.com/categories/reference> (accessed Oct. 08, 2021).
- [24] “Git - About Version Control.” <https://git-scm.com/book/en/v2/Getting-Started-About-Version-Control> (accessed Oct. 08, 2021).
- [25] M. Grinberg, *Flask Web Development: Developing Web Applications with Python*. 2014.
- [26] “SGBD: introducción al sistema gestor de base de datos - IONOS.” <https://www.ionos.es/digitalguide/hosting/cuestiones-tecnicas/sistema-gestor-de-base-de-datos-sgbd/> (accessed Oct. 08, 2021).
- [27] Juan Diego Tovar Ortiz, “Bases de datos NoSQL en Big Data,” 2017.
- [28] “Get Started with Atlas — MongoDB Atlas.” <https://docs.atlas.mongodb.com/getting-started/> (accessed Oct. 14, 2021).

- [29] S. L. M. Montoya, C. J. M. Sepúlveda, and R. L. M. Jiménez, “Análisis comparativo de las metodologías ágiles en el desarrollo de software aplicadas en Colombia,” *Cimted*, no. October, pp. 450–464, 2017.
- [30] “Scrum - what it is, how it works, and why it’s awesome.”
<https://www.atlassian.com/agile/scrum> (accessed Oct. 20, 2021).
- [31] “Kanban - A brief introduction | Atlassian.”
<https://www.atlassian.com/agile/kanban> (accessed Oct. 20, 2021).