

24 DE MARZO DE 2025



**PROPUESTA DE DESARROLLO PARA
UN CHATBOT DE WHATSAPP PARA
ASPIRANTES DE LA UT CANCÚN**
SISTEMA DE AUTOMATIZACIÓN DE MENSAJERÍA

DIAZ ROSALES GERARDO ANTONIO
UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA DE CANCÚN

Dirección: Carretera Cancún-Aeropuerto, S.M 299-Km. 11.5, 77565 Q.R.

Contenido

Introducción	2
Objetivos del Chatbot.....	2
Opciones de Desarrollo	3
Soluciones Oficiales de WhatsApp	3
Características de la API de WhatsApp Business	3
Proceso de aprobación (detallado)	4
Twilio API para WhatsApp.....	5
Alternativas No Oficiales.....	5
Comparativa entre Soluciones	7
Herramientas para el Desarrollo	8
Backend (lógica de negocio).....	8
Frontend (interfaz gráfica)	8
Integración con IA.....	8
Costos y Modelos de Precios	8
WhatsApp Business API (Meta y BSPs Oficiales).....	8
Costos de WhatsApp Business API	8
Tarifas en México (2024).....	9
Modelos de Facturación	9
Costos Adicionales	9
Twilio API para WhatsApp	10
Costos de Twilio	10
OpenAI (ChatGPT API)	10
Modelos y Costos Disponibles	10
Glosario.....	11
Google Dialogflow	11
Planes y Costos.....	11
Resumen de Costos Aproximados.....	12
Conclusión	12

Introducción

El proceso de comunicación con los aspirantes de la UT Cancún representa un gran desafío para el área de admisión y captación. Actualmente, una parte significativa del tiempo del equipo se invierte en tareas repetitivas que podrían optimizarse, lo que limita la capacidad de centrarse en otras tareas.

Un claro ejemplo es el seguimiento a los aspirantes tras las pláticas informativas. Una vez que los aspirantes interesados han sido registrados en la base de datos, estos son contactarlos individualmente para confirmar si completaron su proceso de registro y brindarles asistencia en caso de dudas. Actualmente, este proceso se realiza mediante llamadas telefónicas a cada aspirante, lo que representa un esfuerzo considerable invertido en realizar estas llamadas, especialmente cuando el número de aspirantes supera los 700. Este método presenta varios inconvenientes: muchos aspirantes no responden, otros posponen la conversación y algunos informan que han optado por intentar en otras universidades.

Para optimizar este proceso y mejorar la experiencia del aspirante, se propone el desarrollo de un chatbot de WhatsApp capaz de brindar asistencia automatizada y personalizada. Permitiendo agilizar la comunicación, reducir carga de trabajo.

Este documento detalla algunas de las diferentes opciones de desarrollo disponibles, incluyendo herramientas, costos y modelos de facturación. Se mencionan soluciones oficiales como WhatsApp Business API y Twilio, así como la integración de inteligencia artificial a través de OpenAI y Google Dialogflow. Además, se presentan alternativas no oficiales que podrían ajustarse a las necesidades específicas de la institución.

Objetivos del Chatbot

El objetivo principal del chatbot es automatizar la comunicación con los aspirantes de la UT Cancún, proporcionando información clara sobre el proceso de admisión, registros, difusión de información, etc. Sus funcionalidades incluirán:

- **Recordatorios automáticos:** Notificaciones sobre fechas clave (registro, exámenes, entrega de documentos).
- **Asistencia guiada:** Explicaciones paso a paso de los procesos de admisión y registro.
- **Respuestas a preguntas frecuentes:** Automatización de consultas comunes.
- **Personalización de mensajes:** Integración con bases de datos para ofrecer respuestas personalizadas.

- **Automatización de interacciones:** Reducción de la carga operativa en el departamento de admisiones.

Opciones de Desarrollo

Soluciones Oficiales de WhatsApp

WhatsApp Business API

WhatsApp Business API es la solución oficial para la automatización de mensajes en WhatsApp que ayuda a las medianas y grandes empresas a comunicarse con clientes a través de la plataforma.

La **API es un protocolo que permite el diálogo entre distintas herramientas en la nube.** Posibilitando que diferentes recursos trabajen en conjunto.

Características de la API de WhatsApp Business

Respuesta las 24 hrs.

- Permite la configuración de respuestas automáticas (mensajes de sesión).

Enviar notificaciones y recordatorios

- Uso de plantillas de mensajes masivos que se pueden enviar a los clientes.

Derivar conversaciones

- Posibilidad de asignar las conversaciones a diferentes miembros de un equipo.

Adquisición de un Número de Teléfono

- Número exclusivo para el chatbot.
- Verificación mediante llamada o SMS.

Selección de un Proveedor Oficial (BSP - Business Solution Provider)

WhatsApp no permite acceso directo a su API, sin embargo, es obligatorio trabajar con un **BSP** autorizado como Twilio, 360dialog o Vonage.

Los **BSP** ofrecen servicios adicionales como análisis de datos y soporte técnico.

Proceso de Aprobación

- Solicitud formal a WhatsApp con el caso de uso del chatbot.
- Cumplimiento de políticas de uso y privacidad.

Configuración e Integración

- Desarrollo del bot y pruebas de funcionalidad.
- Integración con bases de datos y sistemas internos.

Proceso de aprobación (detallado)

Definición del caso de uso y requisitos

- **Identificación de necesidades:** La empresa explica qué problema quiere resolver (por ejemplo: atención al cliente, ventas, soporte técnico).
- **Definición de flujos:** Se establecen los diálogos del bot (mensajes automáticos, respuestas frecuentes, opciones de menú).
- **Integraciones necesarias:** Se realizan preguntas del tipo, ¿El bot necesita conectarse a un CRM, base de datos o API externa?

Registro y configuración en WhatsApp Business API

- **Creación de cuenta empresarial:** El **BSP** ayuda a la empresa a registrarse en la **API de WhatsApp Business**.
- **Verificación y aprobación:** Se valida el número de teléfono y el uso previsto del bot.
- **Configuración de plantillas:** Se diseñan **mensajes aprobados por el BSP** para respuestas automatizadas fuera de horario o interacciones estructuradas.

Desarrollo del bot

- **Elección de plataforma:** El **BSP** puede usar herramientas como:
 - **Dialogflow** (Google) para IA y NLP.
 - **Twilio, MessageBird o 360dialog** como intermediarios de la API.
 - Soluciones low-code como **Chatlayer, Zenvia o Gupshup**.
- **Programación de flujos:** Se crean respuestas automáticas basadas en palabras clave o intenciones (por ejemplo: "consultar pedido", "hablar con agente").
- **Pruebas en sandbox:** Se verifica que el bot funcione correctamente antes de lanzarlo a producción.

Integraciones con sistemas empresariales

- **Conexión a CRM:** para acceder a datos del cliente.
- **APIs personalizadas:** Para consultar inventarios, estados de pedidos, etc.
- **Webhooks:** Para notificaciones en tiempo real.

Implementación y lanzamiento

- **Despliegue en producción:** Se activa el número de WhatsApp Business con el Chatbot.
- **Capacitación:** Se capacita al personal involucrados, se les entrena para manejar conversaciones que el Chatbot no pueda resolver.
- **Monitoreo inicial:** Se ajustan respuestas según el comportamiento de los usuarios.

Optimización y análisis

- **Reportes y métricas:** El **BSP** proporciona datos como:
 - Tasa de resolución automática.
 - Tiempo de respuesta.
 - Fallos en diálogos (para mejorar la IA).
- **Actualizaciones:** Se añaden nuevas funcionalidades según el feedback recibido.

Twilio API para WhatsApp (BSP)

Twilio es una empresa estadounidense con sede en San Francisco, California, que proporciona herramientas de comunicación programables para realizar llamadas telefónicas, enviar y recibir mensajes de texto, entre otras funcionalidades

Permite integrar WhatsApp con costos adicionales:

- Conversaciones iniciadas por la empresa: \$0.005 USD/mensaje.
- Conversaciones iniciadas por el usuario: \$0.0042 USD/mensaje.

Ventajas

- Integración sencilla con WhatsApp, SMS y otros canales.
- Automatización de mensajes con inteligencia artificial.
- Análisis y reportes detallados.

Alternativas No Oficiales

WhatsApp Web JS (Bibliotecas como whatsapp-web.js)

Es una biblioteca de Node.js que permite interactuar con WhatsApp Web mediante Puppeteer (automatización de navegadores). Simula las acciones de un usuario real en WhatsApp Web.

Para qué sirve:

- Envío y recepción de mensajes automatizados.
- Creación de chatbots simples sin necesidad de la API oficial.

- Integración con bases de datos o sistemas internos.

Características:

- Requiere un número de teléfono real vinculado a WhatsApp.
- Funciona mediante sesiones activas en WhatsApp Web.
- No requiere aprobación de Meta (WhatsApp).

Ventajas:

- **Costo:** Gratuito (solo se necesita un número de teléfono y un servidor).
- **Flexibilidad:** Permite personalización total del flujo de mensajes.
- **Implementación rápida:** No hay procesos burocráticos.

Desventajas:

- **Riesgo de bloqueo:** WhatsApp puede detectar y bloquear el número por uso no autorizado.
- **Inestabilidad:** Cambios en WhatsApp Web pueden romper la funcionalidad.
- **Escalabilidad limitada:** No está diseñado para manejar grandes volúmenes de mensajes.
- **Sin soporte oficial:** No hay garantías de funcionamiento continuo.

Requisitos:

- Node.js y conocimientos de JavaScript.
- Un servidor para ejecutar el bot 24/7.
- Manejo manual de sesiones (códigos QR, autenticación).

Implementación vs. Oficiales:

- Más fácil de implementar técnicamente, pero menos confiable.
- No requiere BSPs ni tarifas por mensaje.

Viabilidad a largo plazo:

- No recomendado para entornos críticos o producción a gran escala.
- Ideal para pruebas o proyectos pequeños con bajo volumen.

Chat-API (Servicios como chat-api.com)

Servicios no oficiales que ofrecen APIs para enviar y recibir mensajes de WhatsApp sin usar la API Business.

Para qué sirve:

- Automatización de mensajes masivos.
- Chatbots con funcionalidades básicas.

Características:

- Usan números de teléfono reales y técnicas de reverse engineering.
- Suelen ofrecer APIs RESTful para integración.

Ventajas:

- **Costos bajos:** Desde \$0.001 USD/mensaje (menos que Twilio).
- **Sin aprobación de Meta:** Evita el proceso largo de la API Business.

Desventajas:

- **Altísimo riesgo de bloqueo:** WhatsApp puede prohibir el número permanentemente.
- **Calidad variable:** Algunos servicios son poco confiables o fraudulentos.
- **Sin soporte para plantillas:** No se pueden enviar mensajes preaprobados (como en la API Business).

Requisitos:

- Suscripción al servicio.
- Número de teléfono dedicado (puede perderse si lo bloquean).

Viabilidad a largo plazo:

- No viable para producción estable. Solo para proyectos temporales o de bajo perfil.

Comparativa entre Soluciones

Aspecto	Soluciones No Oficiales	WhatsApp Business API (Oficial)
Costo	Muy bajo o gratuito.	Tarifas por conversación (desde \$0.0105 USD).
Riesgo de bloqueo	Alto (pérdida del número).	Cero (cuenta verificada y aprobada).
Escalabilidad	Limitada (sin soporte para alto volumen).	Diseñada para miles de mensajes simultáneos.
Soporte	Comunidad o inexistente.	Soporte técnico de BSPs (Twilio, 360dialog).
Plantillas de mensajes	No disponibles.	Mensajes preaprobados para notificaciones.
Integración con IA	Posible, pero compleja.	Fácil (Dialogflow, ChatGPT API).

Herramientas para el Desarrollo

Para la implementación del chatbot, se requiere el uso de herramientas tecnológicas que permitan su configuración, integración e implementación, tanto en cuestiones de lógica como diseño de interfaz gráfica para los usuarios.

Backend (lógica de negocio)

- **Lenguajes:** Node.js, Python o Java.
- **Frameworks:** Express.js, Flask, Spring Boot.
- **Bases de datos:** PostgreSQL, MongoDB, Firebase o MySQL.
- **APIs:** WhatsApp Business API, Twilio API, OpenAI API.

Frontend (interfaz gráfica)

- **Dashboard de Administración:** Para monitorear interacciones.
- **Frameworks recomendados:** Vue.js, React o Angular.

Integración con IA

Para mejorar la interacción con los usuarios:

- **OpenAI (ChatGPT API):** Respuestas inteligentes, personalización de mensajes.
- **Google Dialogflow:** Análisis del lenguaje natural y automatización avanzada.

Costos y Modelos de Precios

WhatsApp Business API (Meta y BSPs Oficiales)

WhatsApp Business API no está disponible para acceso directo, por lo que es necesario utilizar un **Business Solution Provider (BSP)** autorizado por Meta, como Twilio, 360dialog o Vonage.

Costos de WhatsApp Business API

Meta cobra por el uso de WhatsApp Business API con base en **conversaciones**, que se clasifican en dos tipos:

- **Conversaciones iniciadas por la empresa** (business-initiated): Cuando el chatbot o sistema automatizado envía el primer mensaje al usuario.
- **Conversaciones iniciadas por el usuario** (user-initiated): Cuando el usuario contacta primero y el chatbot responde dentro de una ventana de 24 horas.

A partir de marzo de 2023, Meta implementó la segmentación de conversaciones en 4 categorías principales:

1. **Marketing:** Mensajes promocionales, anuncios o cualquier contenido comercial.
2. **Utility:** Mensajes transaccionales, como confirmaciones de pago o actualizaciones de pedidos.
3. **Authentication:** Mensajes para verificación de identidad mediante códigos de autenticación.
4. **Service:** Respuestas a consultas de clientes dentro de la ventana de 24 horas.

Tarifas en México (2024)

Las tarifas varían por país. En México, los precios aproximados por conversación son:

Tipo de Conversación	Costo por Conversación en México (USD)
Conversación iniciada por el usuario (Service)	\$0.0105 USD
Conversación iniciada por la empresa (Utility)	\$0.0349 USD
Conversación de Autenticación	\$0.0303 USD
Conversación de Marketing	\$0.0537 USD

Nota: La primera conversación dentro de un período de 24 horas se cobra solo una vez.

Modelos de Facturación

- Se cobra **por conversación**, no por mensaje individual.
- Las primeras **1,000 conversaciones mensuales son gratuitas**.
- Si la empresa responde dentro de las primeras **24 horas**, la conversación se mantiene bajo la misma tarifa. Si pasan las 24 horas, se considera una nueva conversación y se cobra nuevamente.

Costos Adicionales

Además del costo por conversación, los **BSPs** pueden cobrar tarifas adicionales por:

- **Configuración inicial de la API:** Entre \$2,000 y \$5,000 USD, dependiendo del proveedor.

- **Planes mensuales:** Algunos **BSPs** como **360dialog** o **Twilio** cobran entre **\$49 y \$500 USD al mes**, dependiendo del volumen de los mensajes.

Twilio API para WhatsApp

Twilio es un **BSP** que ofrece acceso a WhatsApp Business API con un modelo de precios basado en:

1. **Costo de mensajes según la tarifa de WhatsApp**
2. **Costo de uso de Twilio**

Costos de Twilio

Twilio cobra una tarifa fija por cada mensaje enviado o recibido en WhatsApp, adicional a la tarifa de WhatsApp.

- **Costo de mensajes de WhatsApp a través de Twilio:**
 - Conversaciones iniciadas por la empresa: **\$0.005 USD/mensaje**
 - Conversaciones iniciadas por el usuario: **\$0.0042 USD/mensaje**

Ejemplo de costos:

Si la universidad envía **10,000 mensajes al mes** a aspirantes, los costos serían:

- WhatsApp Business API: **\$349 USD (10,000 x \$0.0349 USD)**
- Twilio (envío y recepción): **\$50 USD (10,000 x \$0.005 USD)**
- **Total: \$399 USD al mes**

OpenAI (ChatGPT API)

En caso de que el chatbot requiera respuestas inteligentes, puede integrarse con **ChatGPT API** de OpenAI.

Modelos y Costos Disponibles

Los precios dependen del modelo de IA seleccionado y se miden en **tokens**. Un token equivale aproximadamente a $\frac{3}{4}$ de una palabra en inglés.

Modelo	Costo por 1,000 Tokens (Entrada)	Costo por 1,000 Tokens (Salida)
GPT-4 Turbo	\$0.01 USD	\$0.03 USD
GPT-4	\$0.03 USD	\$0.06 USD
GPT-3.5 Turbo	\$0.001 USD	\$0.002 USD

Ejemplo de costos:

Si un usuario intercambia 500 palabras (750 tokens) en una conversación con el chatbot usando **GPT-3.5 Turbo**, el costo sería:

- Entrada: **750 tokens x \$0.001 USD = \$0.00075 USD**
- Salida: **750 tokens x \$0.002 USD = \$0.0015 USD**
- **Total, por conversación: \$0.00225 USD**

Glosario

- **Token:** Unidad de medida en los modelos de OpenAI.
- **Context Length:** Máximo de tokens que el modelo puede procesar en una conversación (GPT-4 Turbo: 128K tokens).
- **Prompt:** La instrucción o pregunta enviada a la IA.

Google Dialogflow

Google Dialogflow es una plataforma de comprensión del lenguaje natural que facilita el diseño y la integración de un interfaz de usuario conversacional en una aplicación. En otras palabras, permite construir chatbots avanzados con IA para responder preguntas de manera fluida.

Planes y Costos

Dialogflow ofrece dos versiones:

- **Dialogflow ES (Standard Edition):** Gratis hasta 1 millón de consultas al mes.
- **Dialogflow CX (Enterprise Edition):** Recomendado para chatbots avanzados, con costo basado en sesiones.

Plan	Precio por Sesión de Texto
Dialogflow ES	Gratis (hasta 1M consultas)
Dialogflow CX	\$0.002 USD por solicitud

Ejemplo de costos:

Si el chatbot recibe **10,000 mensajes al mes**, el costo sería:

- **Dialogflow ES:** \$0 (si es versión gratuita).
- **Dialogflow CX:** **\$20 USD (10,000 x \$0.002 USD).**

Resumen de Costos Aproximados

Servicio	Costo Aproximado
WhatsApp Business API	Desde \$0.0105 USD/conversación
Twilio API para WhatsApp	Desde \$0.005 USD/mensaje
OpenAI (ChatGPT API)	Desde \$0.001 USD por 1,000 tokens
Google Dialogflow CX	Desde \$0.002 USD por solicitud
Implementación y Desarrollo	\$2,000 - \$5,000 USD (dependiendo del proveedor)

Nota: La mejor opción dependerá del presupuesto y la cantidad de mensajes que se espera procesar.

Conclusión

La implementación de un chatbot de WhatsApp para la UT Cancún optimizaría la comunicación con aspirantes, reduciría costos operativos y mejoraría la eficiencia. Las opciones recomendadas son:

- **WhatsApp Business API + Twilio:** Para integración oficial y escalabilidad.
- **OpenAI o Dialogflow:** Para respuestas inteligentes y personalizadas.
- **Desarrollo personalizado:** Con herramientas como Node.js o Python para el backend y React/Vue.js para el frontend.