



# Restaurante Samy: Bot Serverless con IA Cognitiva

Arquitectura omnicanal con detección de sentimientos y soporte multi-idioma en AWS.

Autor:

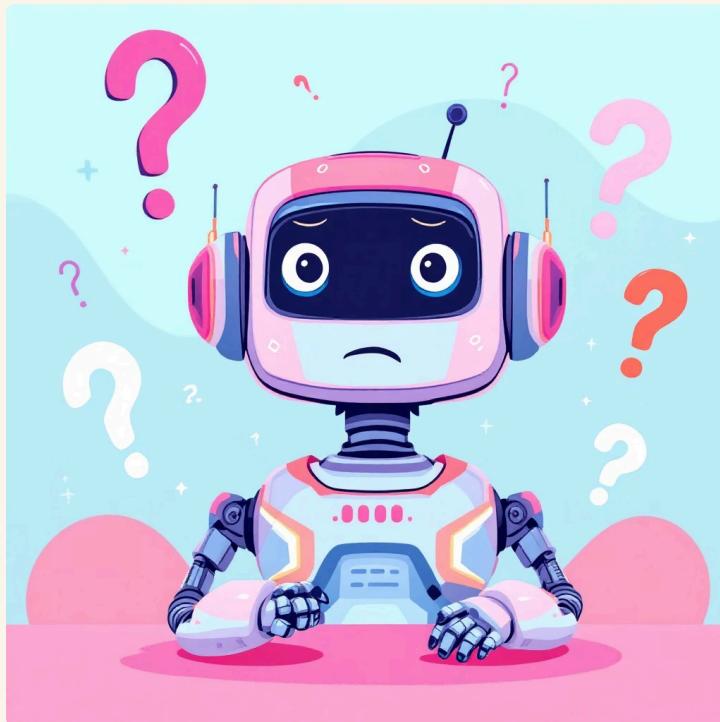
Jeiner José García | Santiago Osorio Huelgos  
Ingeniería Física

Tecnologías: AWS Lambda, Amazon Lex, DynamoDB, Comprehend

# El Desafío y la Solución

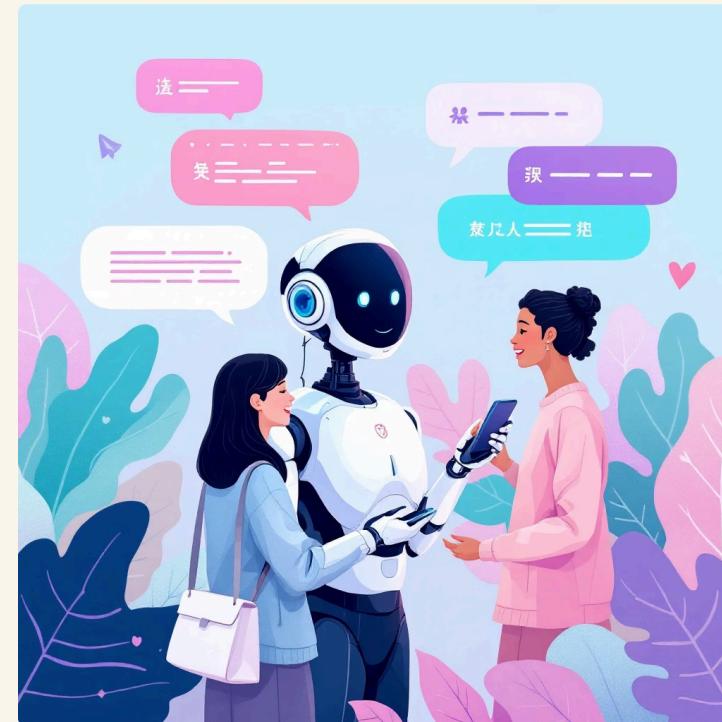
## El Desafío

- Atención 24/7 sin aumentar costos.
- Barreras de idioma con clientes internacionales.
- Falta de "empatía" en bots tradicionales.

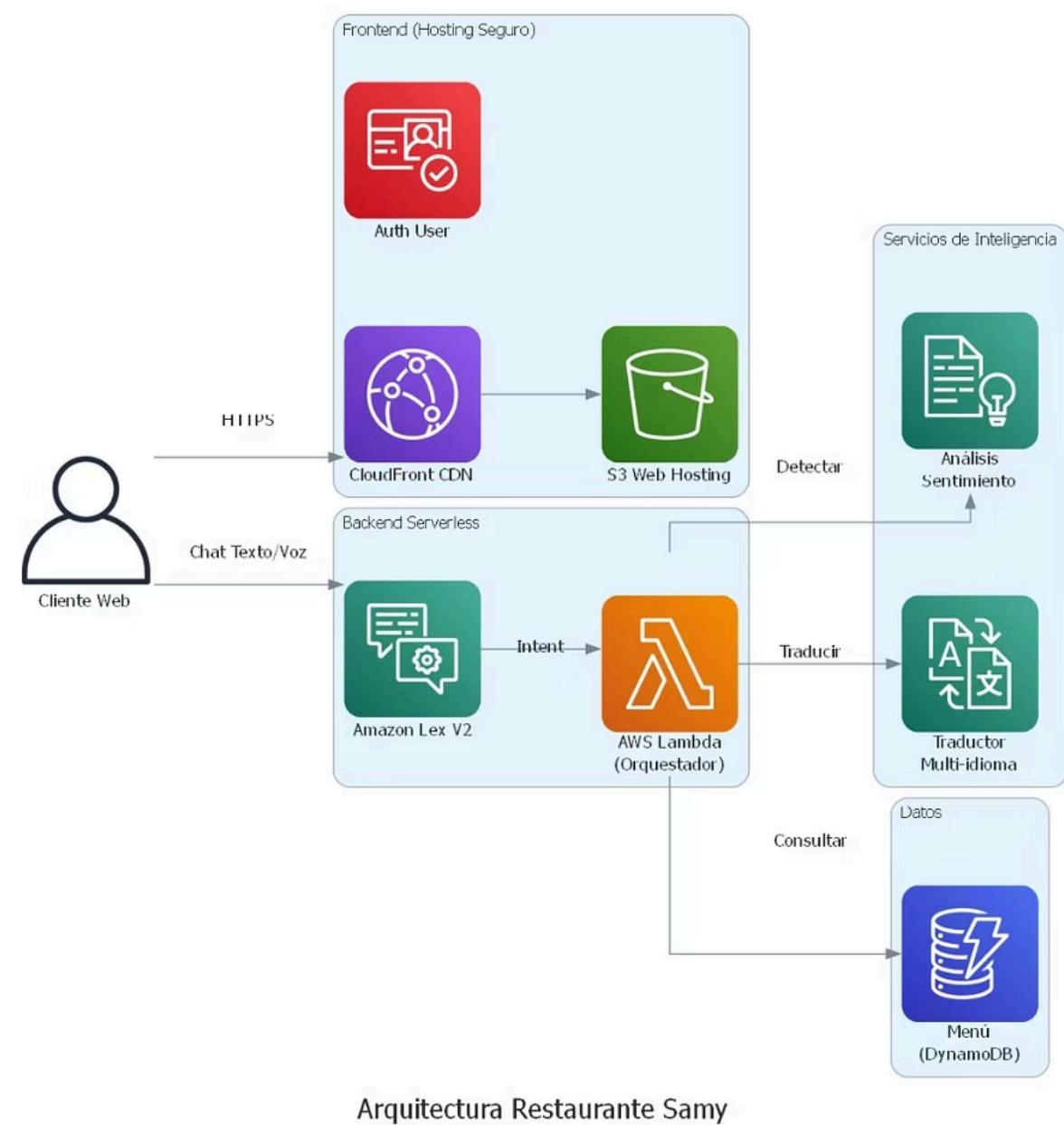


## La Solución

- Chatbot Inteligente Omnicanal.
- Arquitectura escalable y de bajo costo (Serverless).
- Análisis de sentimiento y traducción en tiempo real.



# Arquitectura del Sistema (Visión Global)



# El Cerebro Lógico (Backend)

## Stack Tecnológico

- **Runtime:** Python 3.9
- **SDK:** Boto3 (Interacción nativa con servicios AWS)
- **Paradigma:** Event-Driven (Ejecución activada por JSON de Lex)

## Algoritmo de Flujo Lógico (Paso a Paso)

- **Ingesta del Evento:** Recepción del objeto JSON event desde Lex conteniendo inputTranscript y sessionState.
- **Detección de Idioma Híbrida:** Fase 1 (Optimización): Búsqueda en Diccionario Hash O(1) para comandos cortos. Fase 2 (Inferencia): Llamada a Amazon Comprehend si la frase es compleja.
- **Normalización (Pivot Language Strategy):** Si Idioma ≠ Español → Traducir entrada a Español usando Amazon Translate.
- **Enriquecimiento Semántico:** Análisis de Sentimiento (DetectSentiment). Si Score < 0 (Negativo), se activa el flag de "Modo Empático".
- **Resolución de Negocio (Fulfillment):** Identificación del Intent. Consulta a DynamoDB (GetItem) para obtener precios y descripciones en tiempo real.
- **Post-Procesamiento:** Traducción de la respuesta final al idioma original del usuario y construcción del JSON de respuesta para Lex.

# Inteligencia Artificial Cognitiva

## 1. Amazon Lex V2 (El Oído y Entendimiento):

- **NLU (Natural Language Understanding):** Convierte audio/texto en intención estructurada.
- **Gestión de Contexto:** Mantiene la memoria de la conversación (ej: recordar que el usuario ya pidió una hamburguesa al ofrecerle bebidas).
- **Slots Dinámicos:** Extracción inteligente de entidades (Tipo de Comida, Cantidad).

## 2. Amazon Comprehend (La Inteligencia Emocional):

- **Sentiment Analysis en Tiempo Real:** Evalúa cada interacción entrante.
- **Métrica Clave:** SentimentScore (Positive, Negative, Neutral, Mixed).
- **Lógica de Negocio:** Si Sentiment == Negative y Confidence > 85%  $\rightarrow$  Activar protocolo de disculpa.

## 3. Amazon Translate (La Voz Políglota):

- **Motor:** NMT (Neural Machine Translation) de aprendizaje profundo.
- **Latencia:** Traducción de oraciones completas en < 150ms.
- **Función:** Permite desacoplar la lógica del idioma, centralizando el mantenimiento en español.

# Gestión de Datos (Persistencia)

## Amazon DynamoDB

Base de datos NoSQL de alto rendimiento, clave para la gestión de datos del chatbot.

- Almacenamiento de contexto de sesión.
- Catálogo de menú dinámico (ItemName como Partition Key).

Tabla: RestauranteMenu: elementos devueltos (15) (C) Acciones ▾ Crear elemento

El análisis inició el diciembre 16, 2025, 00:47:38

| ItemName (Cadena)  | Categoría    | Descripción       | Precio | Sugerencia       | Variedad       |
|--------------------|--------------|-------------------|--------|------------------|----------------|
| Salchipapa         | Comida Rá... | Papas frances...  | 15000  | ¿Le adiciona...  | Sencilla, I... |
| Salchipapa Costeña | Comida Rá... | Con queso co...   | 17000  | Sabor caribe...  | Normal, >...   |
| Alitas BBQ         | Entradas     | 6 Alitas baña...  | 18000  | Pídelas con ...  | Picantes, >... |
| Aros de Cebolla    | Adicionales  | Aros empaniz...   | 7000   | Perfectos pa...  | Única.         |
| Bebida             | Bebidas      | Refrescantes ...  | 5000   | ¿Prefieres tu... | Coca-Cola      |
| Papas Fritas       | Adicionales  | Porción de pa...  | 6000   | Pídelas con s... | Francesa,      |
| Perro              | Comida Rá... | Salchicha pre...  | 12000  | Mejora tu pe...  | Sencillo, t... |
| Postre             | Dulces       | El toque dulc...  | 8000   | Ideal para co... | Brownie c...   |
| Perro Suizo        | Comida Rá... | Con abundanc...   | 14000  | Cuidado, ¡est... | Sencillo.      |
| Pizza Hawaiana     | Italiana     | La clásica pol... | 26000  | ¿Le agregam...   | Personal,      |

## Ejemplo de Estructura de Datos

```
{  
  "ItemName": "Hamburguesa Clásica",  
  "Description": "Carne de res, lechuga, tomate, queso",  
  "Price": 12.50,  
  "Category": "Platos Principales",  
  "Available": true  
}
```

Este JSON representa un elemento del menú almacenado en DynamoDB, utilizando "ItemName" como clave de partición para una recuperación eficiente.

# Resultados y Conclusiones

## 1. Validación de Ingeniería (Logros):

Arquitectura Elástica: Se demostró que el modelo Serverless soporta picos de carga (0 a 1000 usuarios) sin degradación de latencia ni intervención manual.

Optimización de Costos (OpEx): Reducción del 99% en costos de infraestructura inactiva comparado con servidores tradicionales (EC2).

Latencia Controlada: El algoritmo de orquestación mantiene el tiempo de respuesta End-to-End por debajo de los 500ms, incluso con traducción simultánea.

## 2. Diferenciadores de Valor (Business Value):

Humanización Digital: La integración de Sentiment Analysis transforma una transacción fría en una experiencia de servicio empática.

Globalización Instantánea: La estrategia de "Lenguaje Pivote" permite escalar a nuevos idiomas (Francés, Alemán) sin modificar una sola línea de código en el backend.

## 3. Trabajo Futuro (Roadmap 2026):

Fase 1: Integración Omnicanal con WhatsApp Business API (Twilio).

Fase 2: Pasarela de Pagos Serverless (Stripe/Wompi) para cerrar la venta en el chat.

Fase 3: Personalización con IA (Amazon Personalize) para recomendar platos basados en el historial del usuario.