

MANUAL DE USUARIO: ALFA IA v6.1.0

Asistente Local Familiar Autónomo

1. Información General

ALFA es una plataforma robótica experimental diseñada para integrar interacción por voz, percepción visual, memoria contextual, procesamiento mediante modelos de inteligencia artificial y un comportamiento físico coordinado. El sistema combina dispositivos Android, control robótico mediante Arduino y múltiples servicios de IA para ofrecer una experiencia de interacción contextual y asistencia experimental.

AVISO IMPORTANTE (Proyecto Experimental): ALFA es un sistema experimental actualmente en desarrollo. El comportamiento del sistema puede variar dependiendo de la conexión de red, iluminación, procesamiento del dispositivo, sensores, estabilidad de la conexión Bluetooth y condiciones del entorno.

Seguridad y Supervisión

- El uso por menores de edad requiere supervisión adulta en todo momento.
 - No se debe exponer el sistema al agua, humedad o altas temperaturas.
 - No bloquee físicamente los motores o las ruedas durante el funcionamiento.
 - Utilice únicamente fuentes de alimentación adecuadas y verifique siempre el estado de la batería antes de operar el sistema.
-

2. Arquitectura y Componentes del Sistema (Robot)

ALFA trabaja mediante la integración coordinada de hardware físico y un ecosistema de software distribuido.

Componentes Principales

- **Hardware:** Arduino UNO, Driver L298N, Motores DC, Sensor ultrasónico, Sensor infrarrojo, ESP32-CAM, Módulo Bluetooth HC-06, Batería de 12V y Smartphone Android.
- **Software:** Aplicación Android desarrollada en Kodular, Firebase, TinyDB e Integración con modelos de IA (GPT, Gemini y Claude).

Soporte Multidispositivo y Sincronización (Celular)

La aplicación de ALFA puede estar instalada y activa en varios dispositivos móviles de manera simultánea. Siempre que los dispositivos estén configurados bajo una misma cuenta de correo electrónico y mismo usuario, existirá una sincronización automática en tiempo real de los datos operativos, configuraciones e historial de interacciones a través de la infraestructura de Firebase.

3. Puesta en Marcha y Configuración

Instalación e Inicio del Sistema

1. **Instalación:** Instale la aplicación principal (Apk ALFA IA). En caso de contar con el cuerpo robótico físico, instale también la aplicación de control (Apk ALFA_CONTROL).
2. **Encendido:** Encienda ambos sistemas por su alimentación principal e inicie la aplicación. Verifique que tanto el Arduino como el dispositivo móvil tengan energía.
3. **Inicialización:** Espere el inicio completo de la aplicación Android. Confirme la conexión Bluetooth entre Android y Arduino (si aplica mediante HC-06) y asegúrese de contar con conexión WiFi o datos móviles activos para los servicios de IA.

Configuración de Red del ESP32-CAM (Primer Inicio Robot)

De contar con el cuerpo robótico físico, al inicializar el sistema por primera vez es estrictamente necesario enlazar el componente **ESP32-CAM** a la red inalámbrica local. Para ello:

1. Encienda el módulo robótico para activar el punto de acceso interno.
2. Desde un dispositivo móvil o computadora, conéctese a la red provisional generada por el componente.
3. Acceda al servicio integrado **ALFA_CONFIG_PORTAL**.
4. Introduzca las credenciales (nombre de red y contraseña) del WiFi local para dotar al módulo de conectividad permanente a internet.

Configuración de Permisos en Android

La primera vez que instale la aplicación, asegúrese de otorgar y activar los siguientes parámetros:

- **Permisos requeridos:** Cámara, micrófono, almacenamiento, Bluetooth, ubicación y notificaciones.
- **Optimización:** Desactivar restricciones de batería y permitir el funcionamiento en segundo plano.
- **Autenticación:** Seleccionar el correo electrónico para la autenticación y los servicios en Firebase.

Conexión Bluetooth

ALFA utiliza comunicación serial Bluetooth entre Android y Arduino. El procedimiento es:

- 1. Activar el Bluetooth en el dispositivo Android.
- 2. Vincular el módulo HC-06.
- 3. Abrir la aplicación ALFA y esperar la confirmación de conexión en pantalla.

Inicio Operativo y Seguridad Biométrica

- **Acceso Seguro:** Al iniciar, la aplicación solicita el acceso mediante **huella digital** para la protección de tus datos. Si la huella no es reconocida, la aplicación se cerrará automáticamente por seguridad.
- **Estado Inicial:** Tras el acceso correcto si cuenta con la unidad móvil, ALFA entra en estado de **Reposo Absoluto** (motores detenidos). El sistema mantiene la percepción activa del entorno y el reconocimiento de voz queda disponible mediante interacción táctil o continua a la espera de la palabra clave **Alfa**.

4. Interacción Básica y Comandos de Voz (Celular)

Activación de la Voz

- **Toque corto en pantalla:** Activa el reconocimiento de voz inmediato.
- **Toque prolongado en pantalla:** Activa la respuesta social contextual pre configurada del asistente.

Tabla de Comandos Permanentes (Celular)

Comando de Voz	Acción / Respuesta del Sistema
"...aprende mi	ALFA preguntará: " <i>¿Cómo quieres que te llame?</i> ". Al responder: " <i>[Tu Nombre]</i> ", registrará al usuario para

Comando de Voz	Acción / Respuesta del Sistema
<i>nombre...</i>	futuras interacciones (de lo contrario, usará el término general <i>Familia</i>).
<i>"...Hola..."</i>	Ejecuta el saludo inicial.
<i>"...chat..."</i> o <i>"...mostrar chat..."</i>	Abre la interfaz de chat textual visual en la pantalla.
<i>"...ocultar..."</i>	Ocultar la interfaz del chat visual.
<i>"...manual..."</i>	Desconecta el Bluetooth para permitir el uso libre con aplicación secundaria ALFA_CONTROL.
<i>"...derecha..."</i> / <i>"...izquierda..."</i>	Gira el cuerpo robótico hacia la dirección indicada.
<i>"...hasta mañana..."</i> / <i>"...hasta luego..."</i>	Cierra la aplicación de forma segura.
<i>"...caminar..."</i>	Pasa al Modo Autónomo (si está conectado al cuerpo robótico).
<i>"...otro tema..."</i> / <i>"...otra cosa..."</i>	Cambia el modelo de IA o enfoque según el tema de conversación.
<i>"...clima..."</i>	Informa el clima actual del entorno.
<i>"...pagar..."</i>	Abre directamente la aplicación Mercado Pago.
<i>"...crear una imagen de..."</i>	Genera imagen y permite crear otras...(aún no se descargan)
<i>"...alarma..."</i>	Configura una alarma en el dispositivo móvil.
<i>"...recuerdos..."</i>	Abre la galería de imágenes para analizar capturas anteriores.

Comando de Voz	Acción / Respuesta del Sistema
"...tomar una foto..."	Activa la cámara incorporada.
"...quién es..." o "...analiza la imagen..."	Abre la cámara, realiza una captura estática y analiza visualmente el entorno mediante IA.
"...linterna encendida..." / "...linterna apagada..."	Enciende o apaga la linterna física del smartphone.
"Alfa estás hablando con..."	Cambia de usuario o interlocutor.
"Soy [nombre]..."	Cambia a usuario o interlocutor inicial.
"hasta luego" o "hasta mañana"	Cierra la aplicación
"...batería..." o "...energía..."	Indica el porcentaje de batería restante en el dispositivo móvil.
"...enviar mensaje..."	Abre la aplicación WhatsApp.
"...YouTube..."	Abre la aplicación YouTube.
"...se llama [Nombre]..."	Abre la cámara para capturar y registrar el rostro de una persona o mascota.
"...qué hora es..."	Dice la hora actual del sistema.
"...dónde estoy..."	Abre la aplicación Google Maps con la ubicación en tiempo real.

Tabla de Comandos Permanentes: MODO AUTÓNOMO (ROBOT)

Comando de Voz	Acción / Respuesta del Sistema

Comando de Voz	Acción / Respuesta del Sistema
"...izquierda..." / "...derecha..."	Realiza un giro físico hacia el lado indicado.
"...avanza..." o "...avanzar..."	El robot se desplaza hacia adelante hasta detectar un obstáculo.
"...retrocede..." o "...retroceder..."	El robot se desplaza hacia atrás.
"...explorar..."	Inicia el modo de exploración autónoma del entorno.
"...consulta..."	Detiene el movimiento y regresa inmediatamente al Modo Reposo .

5. Modos Operativos del Sistema (Robot)

ALFA cuenta con cuatro estados de funcionamiento bien definidos que coordinan la respuesta de los motores y los sensores:

1. **Reposo Absoluto:** Estado de estabilidad física total. Los motores permanecen completamente detenidos y la cámara se encuentra estabilizada para reducir la interferencia mecánica. Su función principal es optimizar las capturas visuales, el análisis contextual y la estabilidad general.
2. **Reposo Autónomo:** Modo de espera activa. El robot ejecuta micro-movimientos controlados, mantiene la detección de proximidad activa y queda a la espera de contexto o interacción.
3. **Exploración:** Modo de desplazamiento autónomo. El hardware realiza movimientos físicos automáticos, utiliza los sensores para la detección de obstáculos, corrige de forma básica su trayectoria y efectúa una exploración orientativa del entorno.
4. **Seguimiento:** Modo reactivo contextual. Realiza un seguimiento físico por proximidad, corrige la distancia respecto a los objetos o personas y reacciona ante movimientos cercanos.

6. Gestión de Sensores y Percepción Visual (Robot)

El sistema coordina el procesamiento de las IA, los comandos de Android y la ejecución física en el Arduino a través de comunicación Bluetooth serial.

- **Captura y Análisis Visual (ESP32-CAM):** Permite la captura de imágenes, transmisión de visual en tiempo real y análisis contextual mediante IA. Facilita la descripción de escenas y asocia entornos con referencias previamente guardadas. Para optimizar resultados, se recomienda mantener una iluminación adecuada, evitar vibraciones fuertes y permitir la estabilización del chasis antes de capturar.
 - **Sensor Ultrasónico:** Utilizado para medir la proximidad, evadir obstáculos en tiempo real y guiar el seguimiento contextual.
 - **Sensor Infrarrojo:** Dedicado a la detección de bordes, protección activa de movimiento y prevención de caídas en desniveles.
 - **Memoria Contextual:** Utiliza una arquitectura combinada entre **TinyDB** y **Firebase** para conservar referencias resumidas, estados operativos, asociaciones previas y el historial básico de conversación.
-

7. Consideraciones Técnicas y Limitaciones

ALFA implementa un esquema de **procesamiento distribuido**: una parte del sistema corre de forma local en el hardware de Android y otra parte depende de servicios en la nube de IA externa. Por este motivo, pueden existir variaciones en los tiempos de respuesta o ligeros cambios interpretativos según la calidad de la conectividad.

Limitaciones Actuales: El sistema no cuenta con navegación avanzada del tipo SLAM, no puede operar de forma completamente offline, depende parcialmente de servicios externos y utiliza una memoria persistente basada en contextos resumidos y asociaciones operativas, en lugar de una memoria semántica profunda o un razonamiento continuo de largo plazo.

8. Datos de Desarrollo y Créditos

- **Objetivo del Proyecto:** Plataforma experimental para investigar la integración robótica, la interacción contextual, la memoria operativa, el comportamiento modular y la coordinación entre modelos de inteligencia artificial y sistemas físicos accesibles.
- **Desarrollado por:** Richel Manuel Fundora Álvarez.
- **Perfil:** Cubano, Licenciado en Artes Plásticas.

ALFA - Asistente Local Familiar Autónomo