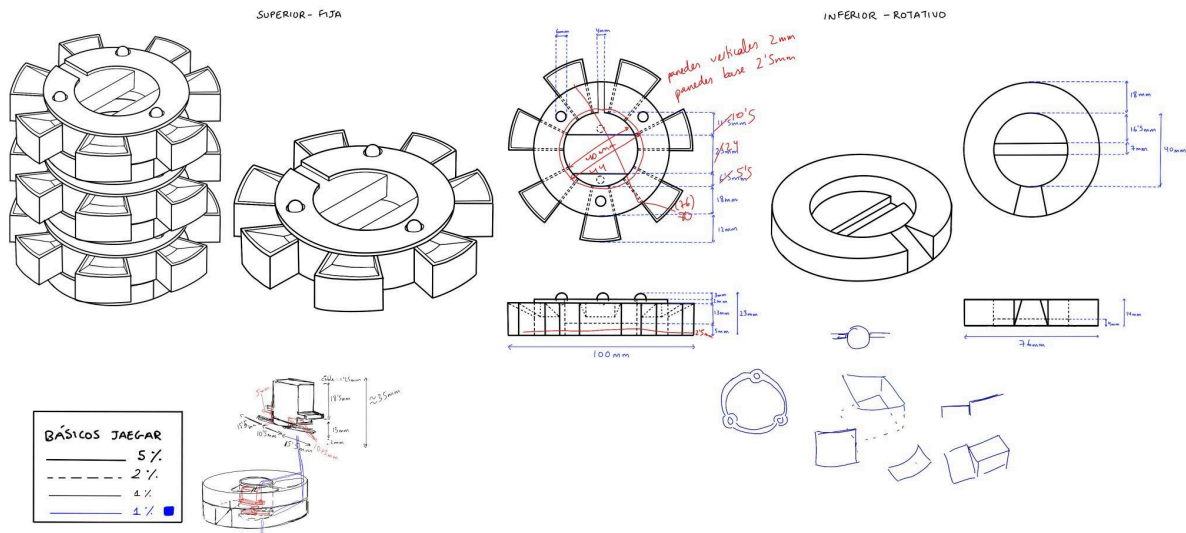


Alfredo el pastillero

**Sistema Robótico de Dispensación de
medicamentos inteligente.**



Alfredo el pastillero.....	1
1. Resumen del Proyecto.....	3
2. Arquitectura del Sistema.....	4
2.1 Sistema de Almacenamiento y Dosificación.....	4
2.2 Sistema de Canalización y Entrega.....	4
3. Lógica de Simulación y Supervisores (Webots).....	5
3.1 Supervisor de Interacción Humana (Simulación de Usuario).....	5
3.2 Supervisor de Seguridad y Alertas (Simulación de Sensor).....	5
4. Flujo de Funcionamiento.....	6
5. Especificaciones Técnicas (Simulación).....	7
6. Historia del proyecto.....	7





1. Resumen del Proyecto

Alfredo es un prototipo de robot asistencial diseñado para funcionar como un pastillero inteligente automatizado. El proyecto, desarrollado en el entorno de simulación **Webots**, tiene como objetivo principal mejorar la adherencia a los tratamientos médicos mediante la automatización de la dosificación y la monitorización de la toma de medicamentos.

El sistema no sólo dispensa las pastillas mecánicamente, sino que simula la interacción con el paciente y cuenta con protocolos de seguridad para notificar a contactos de emergencia en caso de olvido.

Inicialmente desarrollamos este proyecto para el Capstone y lo adaptamos para el módulo de robótica.



2. Arquitectura del Sistema

El diseño de Alfredo se divide en tres subsistemas principales: el mecanismo de dispensación, la interfaz de entrega y el sistema lógico de supervisión (simulado).

2.1 Sistema de Almacenamiento y Dosificación

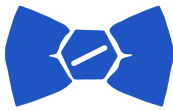
Este es el núcleo funcional del robot. Su diseño permite gestionar diferentes tipos de medicamentos simultáneamente.

- **Rotores y Servomotores:** El sistema cuenta con **3 rotores independientes**, cada uno accionado por su propio servomotor. Estos rotores actúan como compuertas dosificadoras ubicadas en la base de los depósitos de pastillas.
- **Funcionamiento:** Al recibir la señal de activación, el servomotor gira el rotor un ángulo específico, permitiendo que una dosis unitaria caiga por gravedad, mientras bloquea el paso al resto del almacén.

2.2 Sistema de Canalización y Entrega

Una vez liberada la medicación, esta es transportada de forma segura hasta el usuario.

- **Embudo Colector:** Situado inmediatamente debajo de los rotores, recoge las pastillas provenientes de cualquiera de los tres almacenes y las centraliza en una única ruta de salida.
- **Brazo Transportador:** La parte inferior del embudo conecta con el brazo de Alfredo. Este componente guía la pastilla, utilizando la gravedad y la geometría del diseño, hacia el punto final.
- **Cesta de Recogida:** Es el punto de interacción final donde el medicamento queda depositado y accesible para que el usuario lo retire.



3. Lógica de Simulación y Supervisores (Webots)

Dado que el proyecto se ejecuta en un entorno virtual, se utilizan nodos tipo **Supervisor** de Webots para emular la interacción humana y la Raspberry.

3.1 Supervisor de Interacción Humana (Simulación de Usuario)

Este nodo representa al paciente o usuario final. Su función es validar el ciclo de uso del producto.

- **Simulación de Ingesta:** El supervisor detecta cuando una pastilla ha llegado a la cesta de recogida. Mediante programación, "retira" la pastilla del entorno, simulando que el humano la ha tomado.
- **Simulación de Recarga:** Además de consumir, este supervisor gestiona el mantenimiento, colocando nuevas instancias de pastillas en los almacenes superiores cuando estos se vacían, cerrando el ciclo.

3.2 Supervisor de Seguridad y Alertas (Simulación de Sensor)

Este nodo actúa como el "cerebro inteligente" o sistema IoT del dispositivo, encargado de la seguridad del paciente.

- **Monitorización de Presencia:** Funciona como un sensor de barrera o peso en la cesta de recogida. Verifica constantemente si la pastilla dispensada sigue en la cesta.
- **Lógica de Alerta:** Si la pastilla permanece en la cesta más tiempo del estipulado (indicando un olvido por parte del usuario), este supervisor activa una rutina de emergencia.
- **Protocolo de Emergencia:** Simula una llamada o notificación automática a un contacto de emergencia (cuidador o familiar) para informar de la incidencia.



4. Flujo de Funcionamiento

A continuación se describe el diagrama de flujo de una operación estándar de Alfredo:

1. **Activación:** El sistema programa la hora de la toma.
2. **Dispensación:** El servomotor correspondiente se activa, girando el rotor.
3. **Transporte:** La pastilla cae al embudo, viaja por el brazo y aterriza en la cesta.
4. **Espera (Ventana de tiempo):** El sistema espera a que el usuario retire el medicamento.
 - **Caso A (Éxito):** El *Supervisor Humano* retira la pastilla. El sistema registra la toma exitosa y vuelve a reposo.
 - **Caso B (Fallo/Olvido):** El tiempo límite expira y el *Supervisor de Sensor* detecta que la pastilla sigue ahí. Se ejecuta la **Simulación de Llamada de Emergencia**.



5. Especificaciones Técnicas (Simulación)

Componente	Cantidad	Descripción
Actuadores	3	Servomotores rotacionales para dosificación.
Sensores	1 (Simulado)	Sensor de presencia en cesta (Supervisor).
Entorno	Webots	Motor de física y renderizado.
Lenguaje	Python	Controladores de los supervisores y robot.



6. Roles del proyecto.

Bryan Hernandez.

- Encargado del supervisor de protocolo de emergencia.

Oscar Jia.

- Encargado de funcionamiento de rotores y del supervisor general.

Huiling Chen.

- Encargada del modelo 3d y del supervisor general.

Alejandro Reoyo.

- Encargado del modelado de los servos, su funcionamiento y documentación.