

UNIVERSIDAD NACIONAL MAYOR DE SAN MARCOS
(Universidad del Perú, DECANA DE AMÉRICA)
FACULTAD DE INGENIERÍA DE SISTEMAS E INFORMÁTICA



Informe Técnico de Proyecto de IOT

Asignatura:

Internet de las cosas

Docentes:

Herrera, Jose

Rosas, Yessica

Equipo 2:

Colunche Vidarte, Miguel Andres

Condezo Vargas, Kevin Anjelo

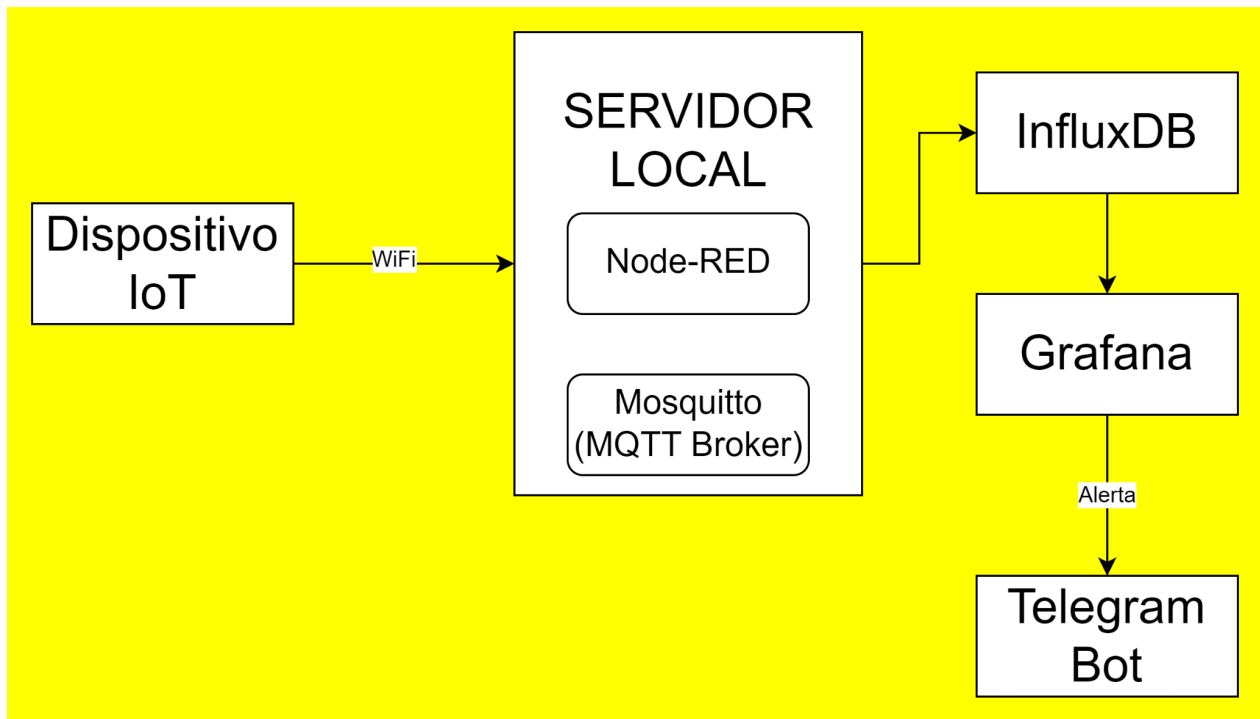
Monitoreo de acuario

Descripción del proyecto

Un sistema que registra la temperatura del agua en un acuario a lo largo del tiempo y envía alertas si la temperatura supera o cae por debajo de los niveles seguros al aplicativo. A su vez, también cuenta con un alimentador automático, que también el usuario puede activarlo manualmente mediante un comando. Asimismo, puede activar automáticamente una bomba de agua para hacer circular el oxígeno en la superficie. Este sistema contará con un LCD donde se mostrará la temperatura del agua y un LED RGB que cambiará de color para indicar si el estado de la temperatura es seguro.

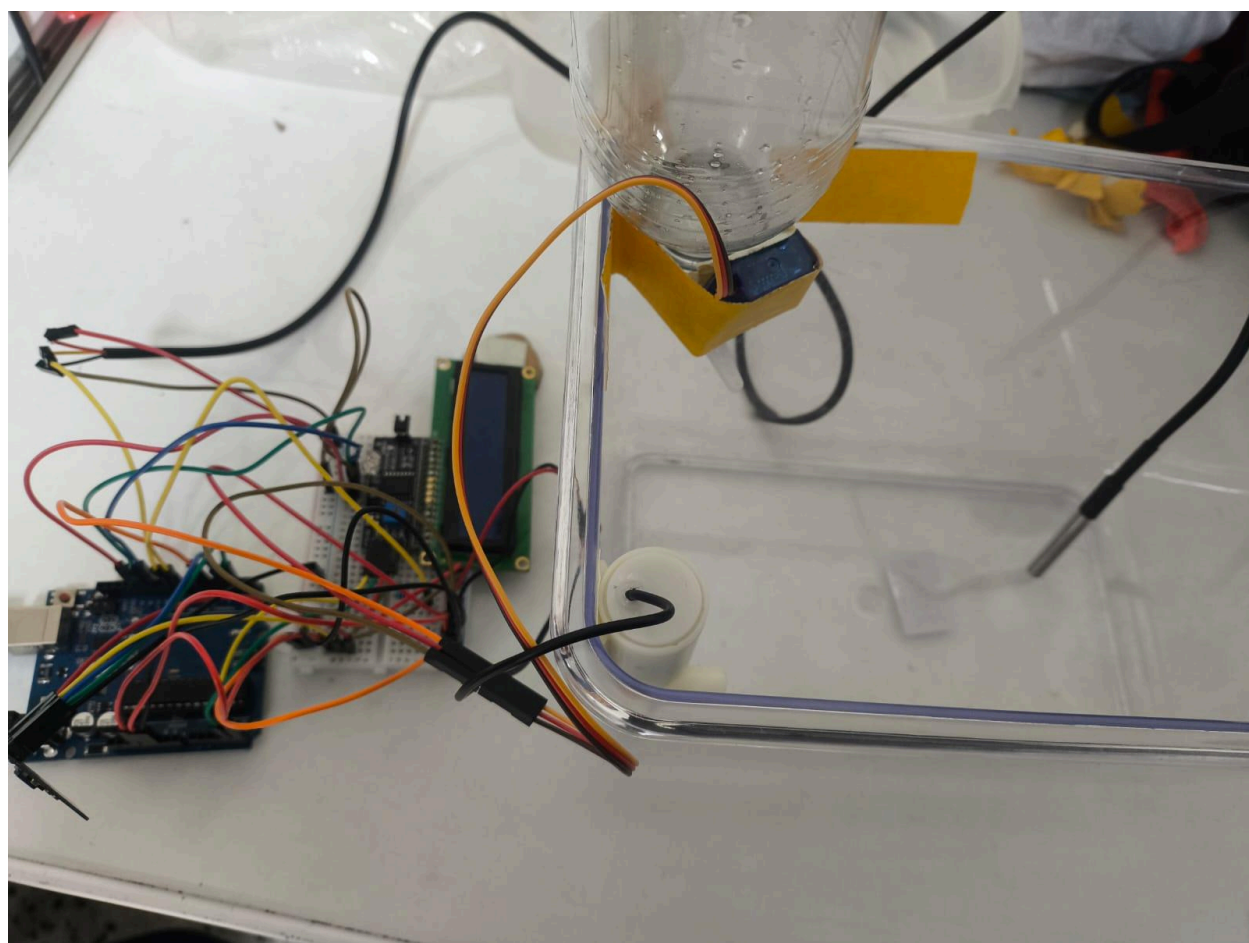
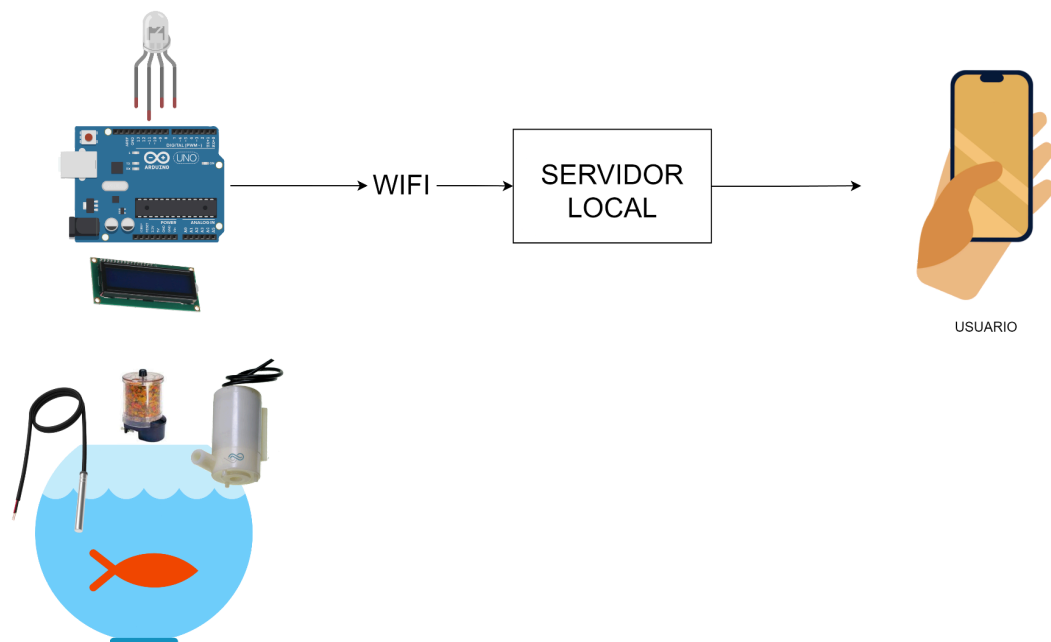
Arquitectura

La arquitectura de la solución IoT busca facilitar el acceso a la información del dispositivo para el usuario, por ello se define:



Circuito

El circuito de montaje del dispositivo IoT en el acuario es:



Tecnologías

- **Node-RED**

Node-RED es una herramienta de programación basada en flujo diseñada para la integración de hardware, APIs y servicios en línea de manera sencilla. Se ejecuta en Node.js y proporciona una interfaz gráfica de usuario que permite conectar nodos predefinidos, facilitando la creación de flujos de trabajo complejos sin necesidad de escribir mucho código. Es ampliamente utilizado en proyectos de IoT por su capacidad de conectar y orquestar múltiples dispositivos y servicios de manera eficiente.

Para el proyecto nos va a servir para gestionar el flujo de datos recibidos por MQTT, el bot de Telegram, InfluxDB.

- **MQTT broker - Mosquitto**

MQTT (Message Queuing Telemetry Transport) es un protocolo de comunicación ligero y eficiente, ideal para dispositivos con recursos limitados y redes de baja capacidad. Está diseñado para la transmisión de datos entre dispositivos en el contexto de IoT.

En el proyecto se ha utilizado para el envío y recepción de información mediante su modelo de publicación-suscripción, donde los clientes se conectan al broker de MQTT desplegado con Mosquitto y pueden publicar mensajes en topics específicos o suscribirse a esos topics para recibir actualizaciones. Esto facilitaría la comunicación asíncrona y en tiempo real entre múltiples dispositivos y aplicaciones.

Por ende, los topics utilizados para el proyecto son:

- “/home/sensors”: para la transmisión de los registros de temperatura y estado del acuario.
- “/home/actions”: para la transmisión de las órdenes de encendido y apagado de los actuadores.

- **Telegram bot**

Un bot de Telegram es una aplicación que interactúa con los usuarios a través de la plataforma de mensajería Telegram para, a través de comandos predefinidos, poder enviar órdenes y recibir información o alertas en tiempo real. En este contexto, el bot puede realizar varias funciones:

1. Enviar acciones: El usuario puede enviar comandos al bot para controlar los actuadores del dispositivo IoT, como encender o apagarlos.

2. Recibir información: El bot puede proporcionar información específica solicitada por el usuario, como el estado del acuario o el enlace del dashboard en línea.
3. Alertas: El bot puede enviar alertas automáticas cuando se detecte un estado inadecuado del acuario.

- **InfluxDB**

InfluxDB es una base de datos de series de tiempo diseñada específicamente para manejar grandes volúmenes de datos que llegan a alta velocidad, como los generados por sensores, aplicaciones y sistemas de monitoreo. Está optimizada para el almacenamiento y la consulta de datos con marcas de tiempo, lo que la hace ideal para aplicaciones en Internet de las Cosas (IoT), monitoreo de infraestructura, análisis en tiempo real, y otras áreas donde los datos temporales son críticos.

Para el desarrollo de este proyecto se están considerando los siguientes measurements:

- sensors: guarda la información recopilada con el sensor, además de etiquetas del estado del acuario (OK, WARN, BAD).
- actions: guarda registros de órdenes de encendido o apagado (ON/OFF) de los actuadores del alimentador y bomba de agua

- **Grafana**

Grafana es una plataforma de código abierto para la visualización y análisis de datos, que permite crear y compartir paneles interactivos y gráficos. Es ampliamente utilizada para el monitoreo de infraestructuras, aplicaciones y sistemas IoT, permitiendo a los usuarios ver sus datos en tiempo real y generar informes detallados.

- **Grafana Alerting**

Es una funcionalidad dentro de Grafana que permite configurar alertas basadas en las métricas y datos visualizados en los paneles de control. Para el proyecto se han definido condiciones que desencadenan una alerta mediante un umbral específico en la temperatura del acuario, además se ha configurado el envío de notificaciones a través del Bot de Telegram. Esto es crucial para el monitoreo proactivo, ya que permitiría al usuario reaccionar rápidamente a algún problema importante en el acuario.

- **Grafana Machine Learning**

Es una extensión de las capacidades de Grafana que integra técnicas de aprendizaje automático para el análisis y predicción de datos. Utiliza modelos de machine learning para detectar anomalías, predecir tendencias y mejorar la capacidad de monitoreo y análisis de

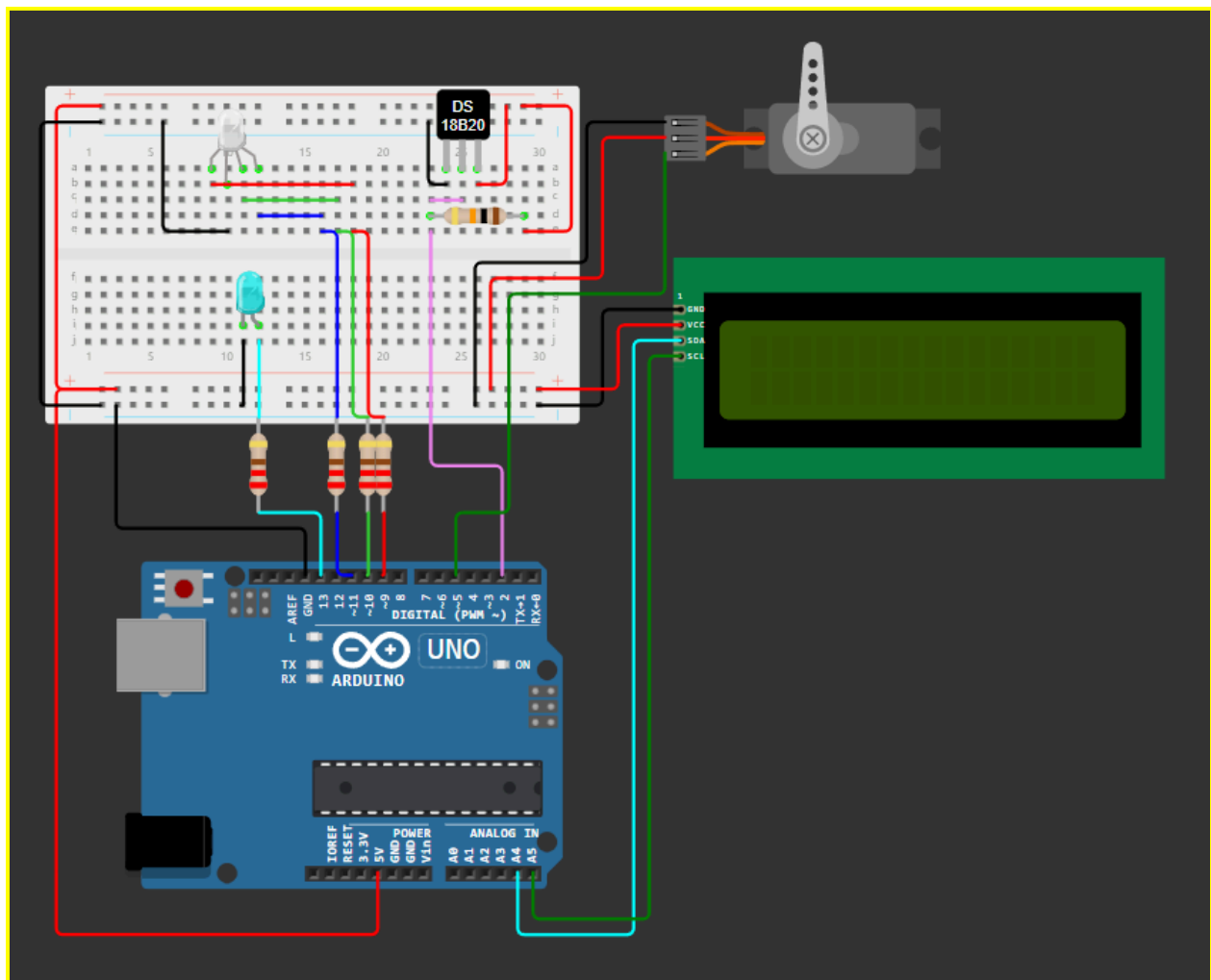
datos en tiempo real. Esta integración permite a los usuarios aprovechar algoritmos avanzados sin salir del entorno de Grafana.

Para el proyecto se ha utilizado el algoritmo **Prophet** que es una herramienta de modelado de series temporales desarrollada por Facebook, diseñada para realizar pronósticos precisos y escalables, y que se encuentra disponible en Grafana ML.

Conexiones

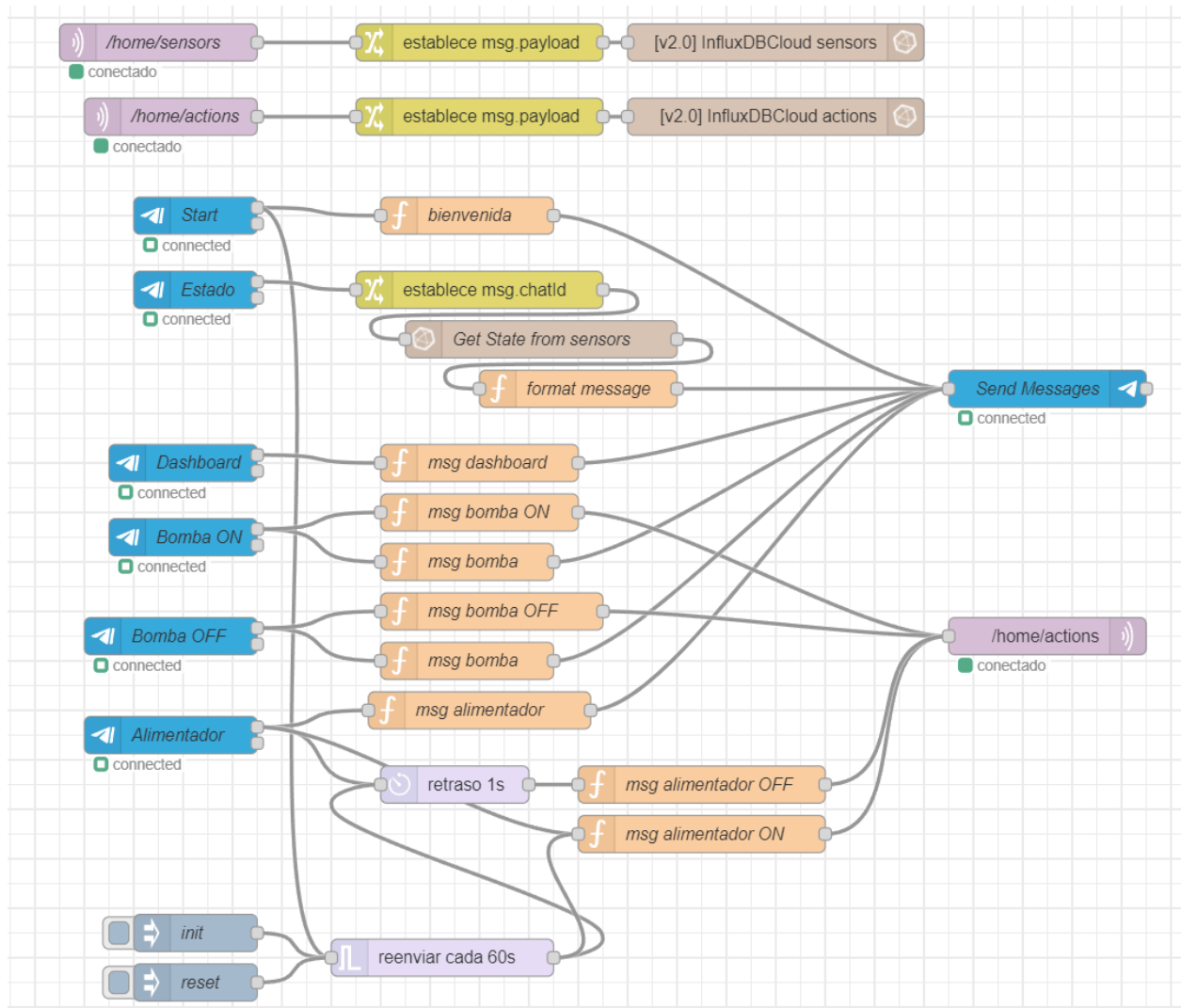
- **Dispositivo IoT**

El diseño de las conexiones del dispositivo Arduino es:



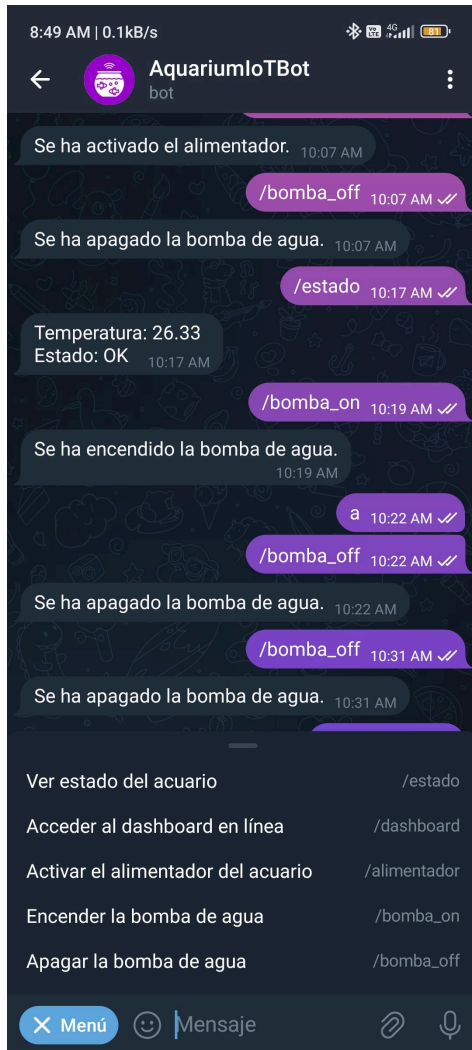
- **Servidor Node-RED**

El diseño del flujo desarrollado en Node-RED es:



Capa de aplicación

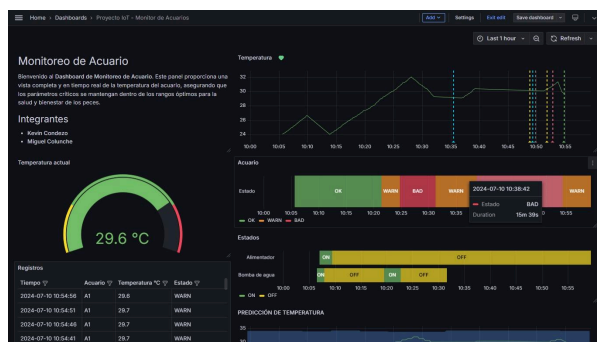
- Bot de Telegram



Se observa el menu de comandos disponibles en el bot de Telegram, los cuales permitirían realizar acciones rápidas desde el dispositivo del usuario.

- **Dashboard de Grafana**

Vista de escritorio:



Elementos:

- Gauge de temperatura actual donde se visualiza el estado de esta métrica respecto a sus límites mínimo y máximo.
- Tabla de registros recientes de valores de temperatura y estado del acuario.
- Gráfico lineal (timeline) de los valores registrados de temperatura, con marcadores de evaluación de la alerta.
- Línea de tiempo de estados del acuario, considerando: OK (bueno), WARN (en peligro), BAD (malo).
- Línea de tiempo de estados de los actuadores de bomba de agua y alimentador, considerando estados ON (encendido) y OFF (apagado).
- Gráfico de línea de los valores predichos usando Grafana Machine Learning
- Estado de la alertas de Aquarium BAD State, que se evalúa periódicamente.