

# **MONITOREO DE DATOS EN TIEMPO REAL Y ENVÍO DE ALERTAS**

**Leonardo Navarría<sup>(1,2)</sup> , Guillermo D. Rodríguez<sup>(1,2)</sup>, R. Ezequiel García<sup>(1,2)</sup>**

[lnavarría@fcaglp.unlp.edu.ar](mailto:lnavarría@fcaglp.unlp.edu.ar)

1 - Grupo de Investigación y Desarrollo en Radiofrecuencia e Instrumentación (GIDRI). Facultad de Ciencias Astronómicas y Geofísicas, Universidad Nacional de La Plata

2 - Facultad de Ingeniería, Universidad Nacional de La Plata

**Palabras clave:** tiempo real, alertas

## **1. Introducción**

Un sistema de alerta temprana es efectivo cuando puede responder a las necesidades y se actúa de forma consecuente. En la gestión de riesgos, es necesario un monitoreo de las variables testigo que provean los datos para el análisis y evaluación del mismo, como antecedentes de la acción que evite o que minimice los posibles daños.

Siguiendo esta línea de investigación, se presenta en este trabajo la implementación de un sistema que permite, además de la recolección de los datos necesarios, el envío de mensajes de alerta utilizando la herramienta Telegram. Tanto el envío de mensajes, los datos y las alertas son configurables por software y la herramienta empleada permite la difusión a múltiples destinatarios.

La estrategia mencionada se aplica en este caso, a una estación meteorológica automática (modelo CR-310 de la marca Campbell Scientific), siendo la herramienta de desarrollo la plataforma Node-RED, empleando protocolos de comunicación MQTT

## **2. Desarrollo**

Según la Organización Meteorológica Mundial (WMO [1]) los sistemas de alerta temprana son una herramienta vital para ayudar a la sociedad a adaptarse a los fenómenos peligrosos relacionados con el tiempo, el agua y el clima. Presentan una buena relación costo/ eficiencia, salvan vidas, reducen las pérdidas económicas y sus beneficios multiplican la inversión realizada.

Los servicios de alerta temprana apuntalan el progreso en muchos de los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) [2] que son el plan maestro para conseguir un futuro sostenible para todos los habitantes del planeta. Se interrelacionan entre sí e incorporan los desafíos globales a los que nos enfrentamos día a día, como la pobreza, la desigualdad, el clima, la degradación ambiental, la prosperidad, la paz y la justicia. Para no dejar a nadie atrás, es importante que se logre cumplir con cada uno de estos objetivos para 2030, tema que en la actualidad se encuentra muy en discusión [3].

La OMM, junto con la Oficina de las Naciones Unidas para la Reducción del Riesgo de Desastres (UNDRR), codirige la iniciativa Alertas Tempranas para Todos, iniciativa que es un ejemplo de consecución práctica del ODS 17, relativo a las alianzas. Esta iniciativa exige la colaboración a escala mundial entre las entidades de las Naciones Unidas, la comunidad científica, el sector privado, las instituciones financieras, los Gobiernos y el mundo académico, entre otros.

En su forma más básica, un sistema de alerta temprana estará conformado por cuatro elementos:

1. Conocimiento sobre el riesgo de desastres,
2. Detección, seguimiento, análisis y previsión,
3. Difusión y comunicación de alertas, y
4. Capacidad de preparación y respuesta.

Los cuatro elementos revisten igual importancia para reducir los impactos de los fenómenos extremos y cada elemento, debe contar con la participación de personas y organizaciones que lo sustenten.

Imbuídos de esta iniciativa, desarrollamos un sistema de alerta temprana, el cuál consta de:

- Sensores que registran datos sobre el comportamiento de los parámetros testigo y que en nuestro caso son: temperatura, presión, humedad y precipitaciones, siendo posible y sencillo agregar sensores para otras variables
- Redes de comunicación que proporcionen una adecuada transferencia de dato,
- Procesamiento adecuado de los datos obtenidos,
- Almacenamiento de datos en una plataforma digital, que permite además un nivel básico de análisis y la ejecución de acciones consecuentes con el mismo, como el envío de mensajes de alerta u otras más complejas como el cierre/apertura de una esclusa.

El buen funcionamiento de estos cuatro componentes y la configuración del nivel de alerta adecuado servirá para cumplir con la detección, seguimiento, análisis y previsión para luego comunicar a quien corresponda las anomalías detectadas.

Los sensores empleados se encuentran conectados a una estación meteorológica automática Campbell Scientific CR-310, perteneciente a la Facultad de Ciencias Astronómicas y Geofísicas de la Universidad Nacional de La Plata ( La Plata Observatorio<sup>1</sup>).

Para poder recolectar los datos de la estación se utilizó un diseño realizado en la plataforma Node-RED junto con el protocolo de comunicación MQTT. Node-RED es una herramienta que permite realizar conexiones entre dispositivos, APIs (interfaz de programación de aplicaciones). Estas interconexiones entre dispositivos se crean mediante diagramas de flujo que se editan en el navegador de internet. Cada dispositivo o API requiere de la instalación de librerías para ser utilizado. MQTT (Message Queuing Telemetry Transport) es el protocolo de intercambio de datos para la mensajería de IoT (Internet of Things).

Dentro de la aplicación Node-Red se pueden utilizar distintas paletas (figura 1) para instalar distintos nodos, en este caso, la paleta instalada es la que corresponde a Mensajería MQTT y la correspondiente a Telegram.

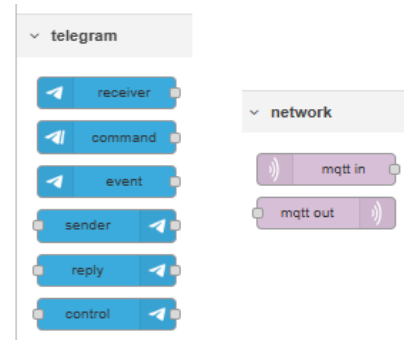


Figura 1: Paletas de Telegram y mqtt

En la figura 2 se muestra la interconexión entre la estación meteorológica que envía los datos a un servidor mqtt al cual se accede para realizar la visualización y control de datos.

<sup>1</sup> <https://maps.app.goo.gl/EGNGVDCKHKZUa5dd6>

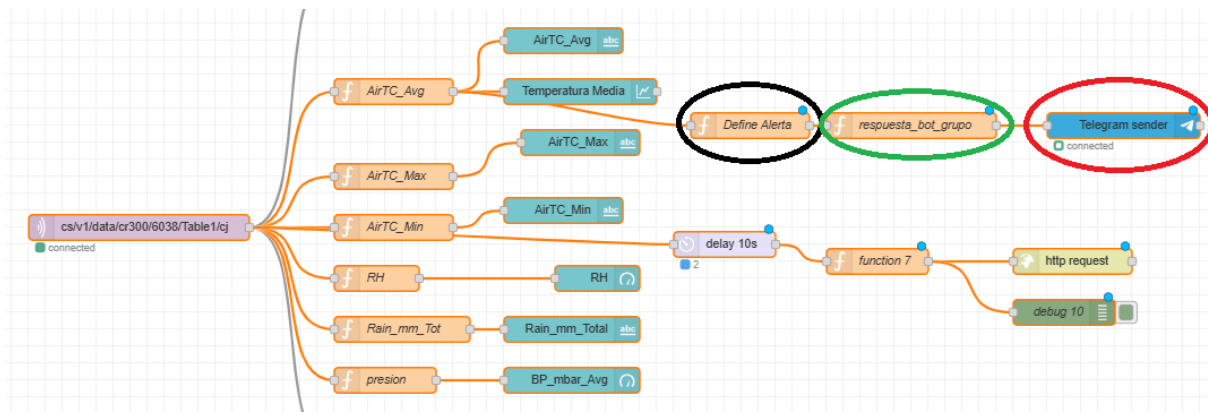


Figura 2: Interconexión entre EMA y Telegram

El bloque de función “Define Alerta” (fig. 3A) es el encargado de detectar el valor que se quiere seguir. Este bloque es programado en lenguaje JavaScript y es configurable acorde a las necesidades del requiriente del sistema. Es decir, se podrían configurar las alertas necesarias, por ejemplo, temperatura, presión, valor de precipitaciones, altura de determinado río, cualquier variable física medida y el valor que se desee alertar.

El bloque de función “respuesta\_bot\_grupo” (fig. 3B) tiene como misión transferir la alarma al grupo de Telegram, previamente creado. Este grupo contiene un bot previamente creado con la herramienta BotFather de Telegram [4]

Name: Define Alerta

Setup On Start On Message On Stop

```

1 actual= msg.payload;
2
3 <math>(actual \ge 15 \ \&\& \ actual < 20)</math>{
4   msg.payload = "Subiendo Temperatura, Valor actual=", actual;
5   return msg;
6
7
8
9 <math>(actual \ge 20 \ \&\& \ actual < 30)</math> {
10  msg.payload = "Incremento, Valor actual=", actual;
11  return msg;
12
13
14
15 <math>(actual \ge 30)</math> {
16  msg.payload = "Alta Temperatura, Valor actual=", actual;
17  return msg;
18
19

```

Name: respuesta\_bot\_grupo

Setup On Start On Message

```

1 var alarma ;
2 alarma = msg.payload;
3
4
5 msg.payload={
6   "chatId": "-4771212763",
7   "type": "message",
8   "content": alarma
9 }
10 return msg;

```

Figura 3A y 3B

Finalmente el bloque “Telegram sender” se encarga de ejecutar el comando para enviar el mensaje hacia el servidor de Telegram.

### 3. Conclusiones y trabajo a futuro

En este trabajo se diseñó un sistema de alertas configurables que permite alertar a un grupo de usuarios que se encuentren asociados a un grupo de telegram. Estas alertas pueden provenir de diferentes sensores de variables físicas, ya sean meteorológicos, geofísicos, eléctricos, etc, ya que la versatilidad del Node-RED permitiría hacer esta acción.

En líneas futuras de investigación este sistema se podría implementar para varias estaciones que se encuentren midiendo de forma simultánea y se buscará la forma de visualizarlas todas en un mismo dashboard.

### 4. Referencias

- [1] <https://wmo.int>
- [2] <https://www.un.org/sustainabledevelopment/es/sustainable-development-goals/>
- [3] <https://www.unsdsn.org/resources/the-sustainable-development-report-2024/>
- [4] <https://telegram.me/BotFather>