



# Sistema automático de monitoreo y predicción de lluvias usando IoT y Machine Learning

Ing. Edwin Salcedo



Ministerio de Medio Ambiente y Agua  
Viceministerio de Recursos Hídricos y Riego

## Acerca de mí

- Edwin Salcedo
- Ingeniero de Software
  - Full Stack JavaScript Developer
  - Apasionado por tecnologías como IA, IoT y VR.
- Premio Plurinacional de Ciencia y Tecnología 2016
- Chevening Scholar



EdwinTSalcedo



[www.edwinsalcedo.com](http://www.edwinsalcedo.com)

# Antecedentes

# Crisis del Agua en La Paz



# Hackathon Mi Madre Tierra

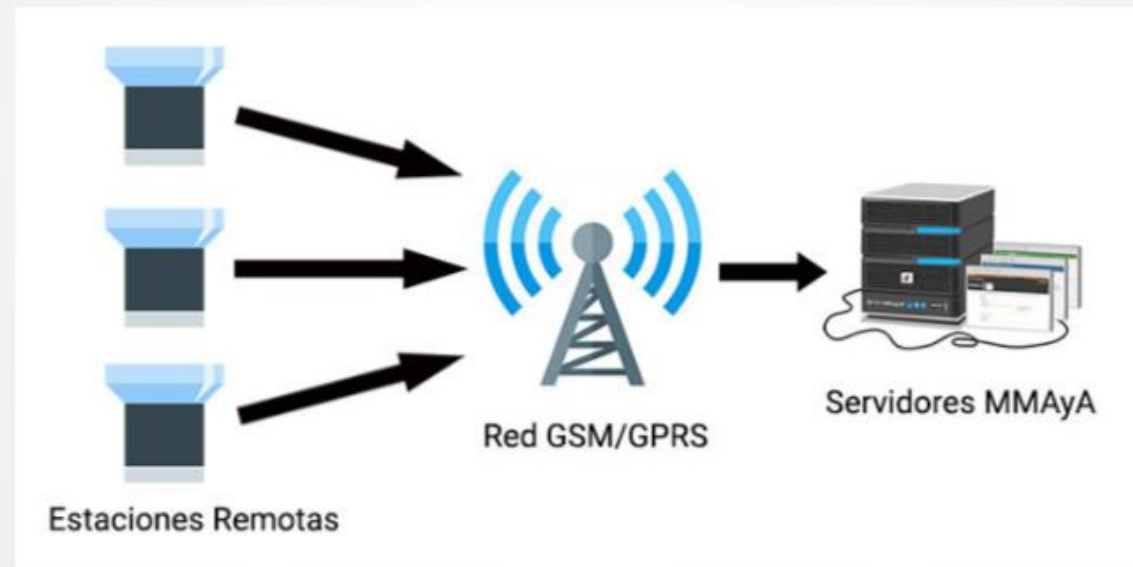


## JalluPredix



El uso de la información de lluvias, temperaturas, radiación solar, humedad del suelo y del ambiente son fundamentales para la identificación de regiones en el país que presentan déficit (sequías) y exceso (inundaciones) del recurso hídrico.

# JalluPredix



# Estación Meteoreologica

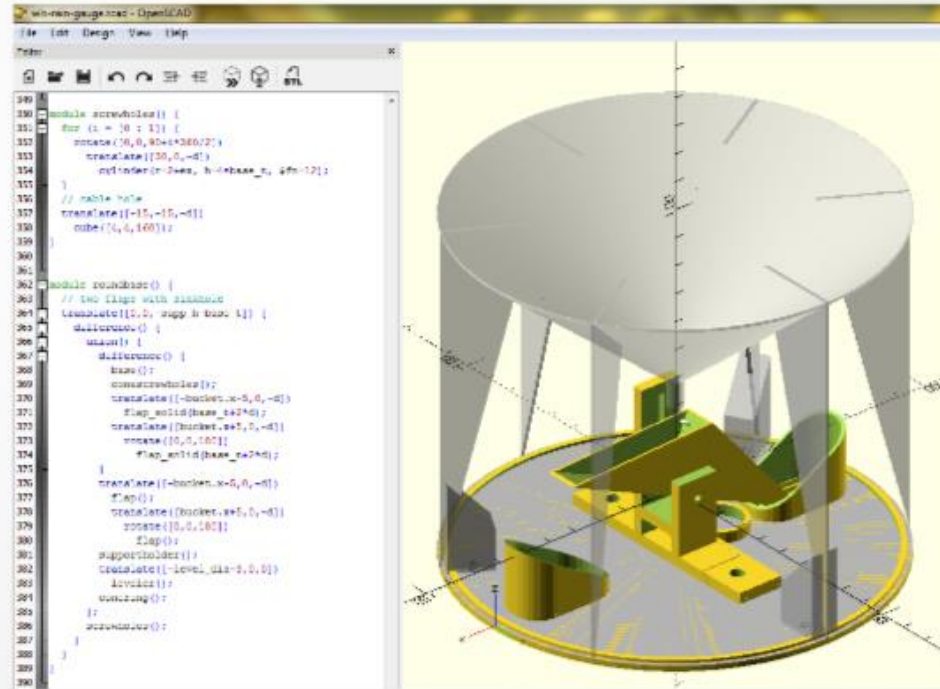
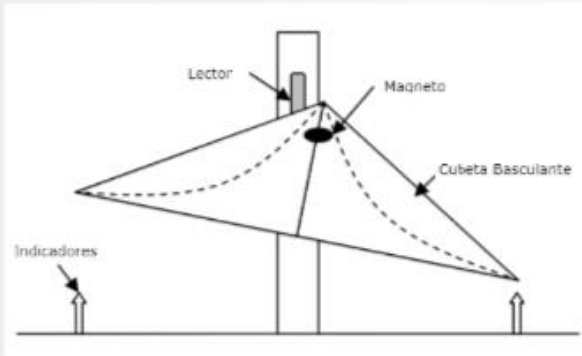


## Estación Meteorológica

Las estaciones meteorológicas remotas están equipadas con pluviómetros y otros sensores (temperatura, humedad del suelo, humedad del ambiente, y radiación solar) interconectados con un módulo GSM/GPRS, además de un mecanismo de alimentación de energía compuesto de una batería 1.5 mA de 7 voltios y un panel solar.



# Pluviometro



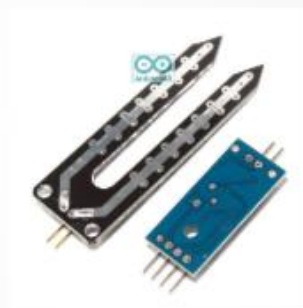
## Componentes



Arduino Mega



DHT11



HL-69

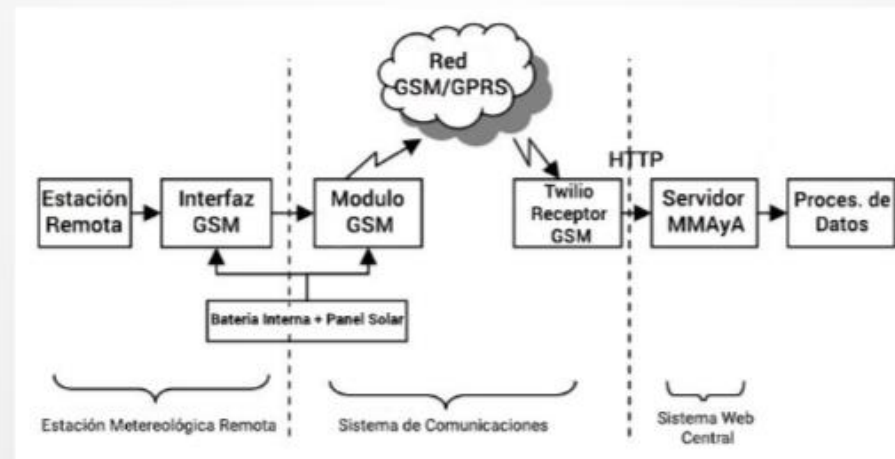


GSM/GPRS

# Sistema de Comunicación

## Sistema de Comunicación

La información de la precipitación y los sensores es embebida en un mensaje SMS (Short Message Service), y es enviada al sistema web central a través de un módulo GSM/GPRS.





Tercer Congreso Internacional  
de Ingeniería Informática

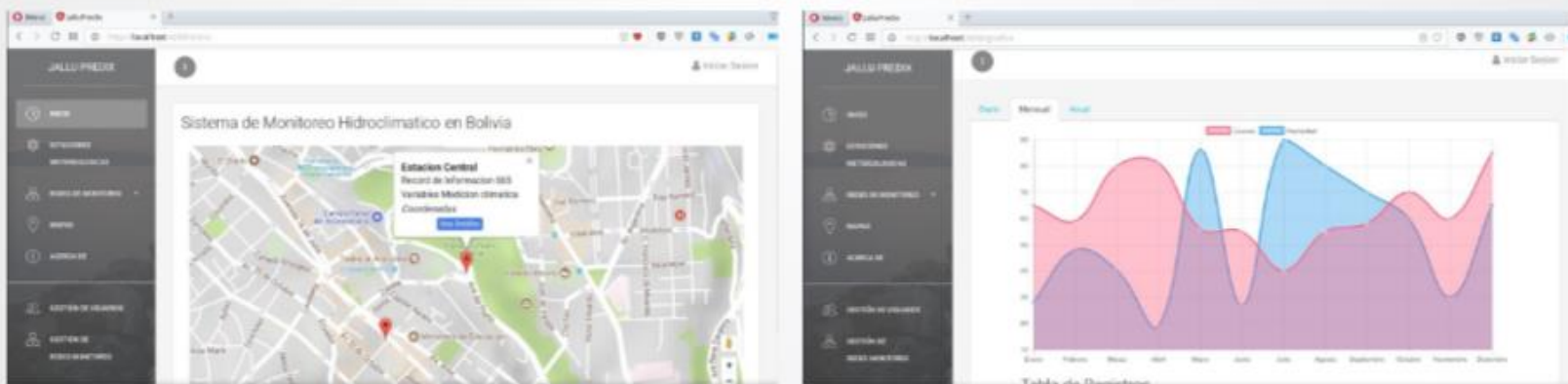
RETOS Y PERSPECTIVAS DEL MUNDO DIGITAL



# Sistema Web Central

## Sistema Web Central

En la servidor central, una aplicación web desarrollada con el stack MEAN.JS (MongoDB, Express, Angular, Node.JS) esta implementada para la gestión de usuarios, estaciones meteorológicas, y redes de monitoreo.



## Conclusiones

- Es un método más confiable y exacto comparado con los métodos manuales existentes.
- El uso de GSM/GPRS es una ventaja y desventaja
- Puede costar alrededor de 500\$, muy accesibles comparados con las soluciones comerciales.
- Puede fácilmente ser extendida para medir otro tipo de variables como el viento, la evaporación, la presión atmosférica.