



**Universidad
Técnica Nacional**

Plataforma para la Gestión del Recurso Hídrico de la Región Huetar Norte de Costa Rica, subcomponente información del aprovechamiento, recuento de fases 2015-2019, con énfasis en la 5: módulo de depuración de información entre plataforma de automatización y centralización para la gestión de datos de los usuarios de los acueductos.

¡Tu Futuro, es ahora! ::::

Justificación

Instituciones públicas como el MINAE, Municipalidad de San Carlos y la UTN-Sede San Carlos, en el marco del Consejo Regional de Recurso Hídrico de la Zona Norte, requieren la implementación de una plataforma que centralice la información de la Región Huetar Norte, cuencas e inicialmente como estudio de caso, las concesiones de la municipalidad mencionada y la ASADA de San Vicente en Ciudad Quesada.

Esta plataforma tecnológica permite un acceso centralizado a la información de los monitoreos de recurso hídrico de la zona y la generación de reportes precisos en temas de aprovechamiento de las concesiones e incluso la calidad del agua brindada a la población.

La etapa 5 del proyecto puede comunicar el sistema de centralización con el de automatización (proyecto paralelo de investigación) y obtener los datos que brinda esta, referente a los parámetros a medir que garantizan el bienestar de la población.



Universidad
Técnica Nacional

Área de Investigación y Transferencia
Sede Regional de San Carlos

¡Tu Futuro, es ahora! ::::

Antecedentes

El desarrollo de la aplicación se basa en los diseños obtenidos en el periodo 2015, considerando: diseño gráfico, lógica de la plataforma y la estructura de base de datos.

La metodología implementada en el año 2016 consistió en tres actividades las cuales son el desarrollo de la aplicación, el lanzamiento de un plan piloto y finalmente un análisis de la escalabilidad de la aplicación creada para ser implementada en otros gestores del recurso hídrico.

En el año 2017 se trabajó en el enlace de la información acerca de calidad de agua potable y aforos, generada por el sistema de automatización al sistema de centralización con base en etapas anteriores del desarrollo de la aplicación.

Durante el año 2018 se elaboraron las tablas requeridas por la base de datos para el almacenamiento de la información provenientes del sistema de automatización, el desarrollo de los algoritmos de captura y procesamiento de datos generados por el sistema de automatización, la generación el CRUD para la gestión de los datos procesados en el sistema de centralización y de los reportes sobre la calidad de agua y aforos requeridos para el sistema de centralización.

En la fase 5 del proyecto , desarrollada durante el 2019, se trabajó en la infraestructura tanto de plataforma adafruit, así como en la del arduino, depurando el trasiego de la información, tanto en él envió desde el arduino hasta la recepción de la información por parte del sistema de centralización, al culminar este, se trabajó en la depuración de la información suministrada por el sistema de automatización realizando pruebas en ambiente controlado de laboratorio, se muestra la información de forma gráfica para una mejor comprensión de los gestores, por último se realizaron depuraciones y mejoramientos en las pruebas realizadas en campo específicamente en los tanques de las nacientes concesionadas.

Objetivos

General

Depurar la información acerca de calidad de agua potable y aforos, generada por el sistema de automatización al sistema de centralización.

Específicos

1. Optimizar la infraestructura a nivel de software del arduino.
2. Gestionar el trasiego de Información con la plataforma Adafruit.
3. Depurar la información en ambiente controlado de laboratorio.
4. Depurar la Información en ambiente de campo.

Actividades

- ✓ Mejoramiento del desempeño del arduino en cuanto a la captación de los datos y su envío.
- ✓ Creación del algoritmo para la recepción de los feeds en el sistema de centralización.
- ✓ Mostrar en forma gráfica los datos obtenidos del sistema de automatización en el sistema de centralización.
- ✓ Mejorar posibles errores detectados en las pruebas realizadas en campo.

Hallazgos

- Se realizaron mejoras considerables en el software del arduino y en las librerías de los sensores ya que se adecuaron a las necesidades específicamente del proyecto, brindando un mejor desempeño, además se realizaron pruebas tanto a nivel de laboratorio, como de campo para garantizar que los datos se envían de forma correcta.

```
void iniciandoMQTT() {  
    Serial.println("Comunicación MQTT iniciando");  
    mqtt.subscribe(&onoffbutton);  
}  
  
void establecerConexionMQTT() {  
    int8_t ret;  
    if (mqtt.connected()) {  
        return;  
    }  
  
    Serial.print("Conectando a MQTT... ");  
  
    while ((ret = mqtt.connect()) != 0) {  
        Serial.println(mqtt.connectErrorString(ret));  
        Serial.println("Reintentando la conexión MQTT en 5 segundos...");  
        mqtt.disconnect();  
    }  
}
```

Figura 1. Personalización al código de arduino.

Temperatura

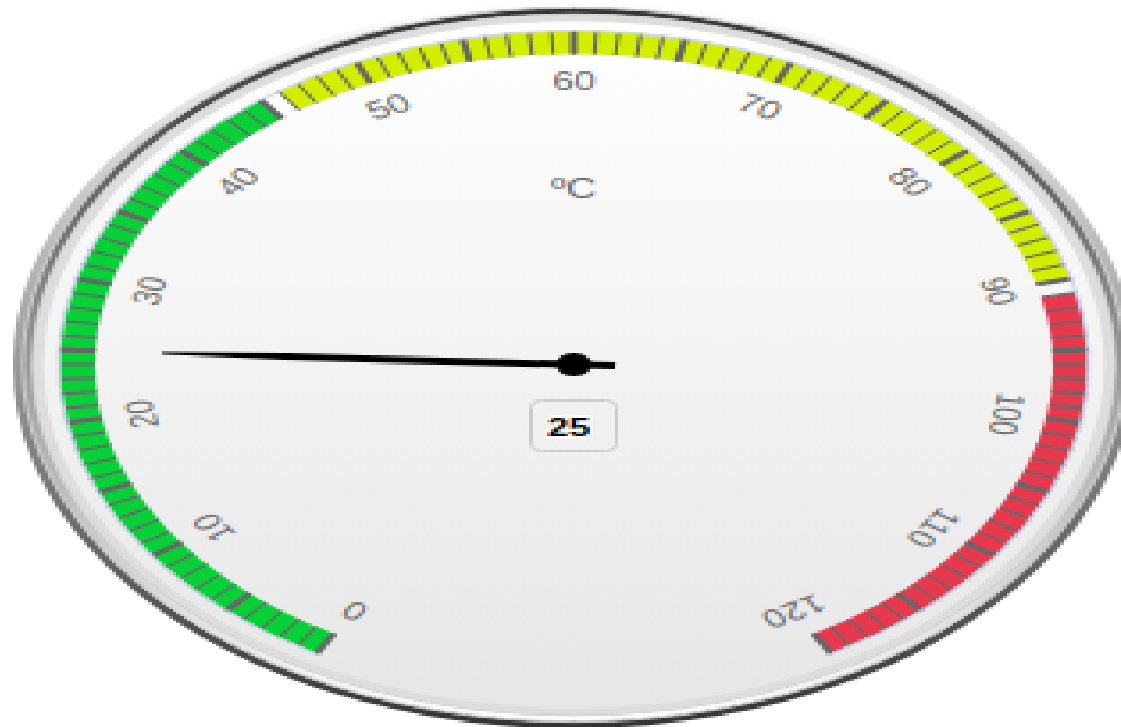


Figura 2. Gráfico de temperatura en tiempo real.

```
protected $client;

public function __construct(Client $client){
    $this->client = $client;
}

protected function get($feed)
{
    $response = $this->client->request('GET', $feed.'/data?X-
    ');
    return json_decode($response->getBody()->getContents());
}

protected function clear($feed)
{
    $response = $this->client->request('DELETE', $feed.'/
    data?X-KEY=');
    return json_decode($response->getBody()->getContents());
}

protected function LastValue($feed)
{
    $response = $this->client->request('GET', $feed.'/data/
    last?X-KEY=');
    return json_decode($response->getBody()->getContents());
}
```

Figura 3. Algoritmo de recepción de los datos de los sensores

Recomendaciones

- Se recomienda para la fase 6 del proyecto el desarrollo del módulo de reportes oficiales a las entidades reguladores emitidos por los gestores del recurso hídrico, caso de la Municipalidad de San Carlos y ASADA San Vicente.

Referencias

Decreto ejecutivo No 38924-S. Reglamento para la Calidad del Agua Potable. La Gaceta, Diario Oficial, No 170. San José, Costa Rica, martes 1° de setiembre del 2015.

Leitón, M. 2013. Estaciones meteorológicas para las centrales hidroeléctricas Chocosuelas y Cubujuquí (Tesis para obtener el título de Ingeniero en Electrónica, nivel Licenciatura). Instituto Tecnológico de Costa Rica, Cartago. Recuperado de: http://repositoriotec.tec.ac.cr/bitstream/handle/2238/3106/estaciones_meteorologicas_centrales_hidroelectricas.pdf?sequence=1&isAllowed=y

Kushner D. 2011. The making of arduino. [En línea]. Recuperado de: <http://spectrum.ieee.org/geek-life/hands-on/the-making-of-arduino>

Ministerio de Hacienda. (2014). Recuperado de <http://www.hacienda.go.cr/centro/datos/Ley/Ley%20276-%20Ley%20Aguas%20-27%20AGO-1942.doc>

URCOZON (2014). Gestión de Recurso Hídrico. URCOZON. Recuperado de http://www.urcozon.com/recursos_hidrico.html

Murillo, L (2014). Automatización de pequeña escala con Open Hardware. Tecnología en Marcha; Vol. 28, Núm. 1 (2015); pág. 15-23 , 2215-3241 , 0379-3982. Recuperado de: <http://repositoriotec.tec.ac.cr/handle/2238/5922#sthash.c83ilCbU.dpuf>

Contactos

UTN
Área de Investigación y Transferencia
Sede San Carlos
Tel. 24015200, ext 2021, 2051
correo: lrrodriguez@utn.ac.cr