

Vinculación de un sistema de medición con Modbus a través de un enlace MQTT/TLS a un servidor remoto

*Esp. Ing. Marcelo Castello⁽¹⁾,
Mg. Ing. Rafael Oliva⁽²⁾*

*(1) OES (Observatorio de Energía y
Sustentabilidad) – UTN Facultad Regional Rosario*

*(2) Área Energías Alternativas / Instituto de
Tecnología Aplicada UARG - UNPA – CIT Santa
Cruz (CONICET) Río Gallegos- Santa Cruz*

CASE 2021 – 02.11.2021
Tema Bioingeniería e IoT

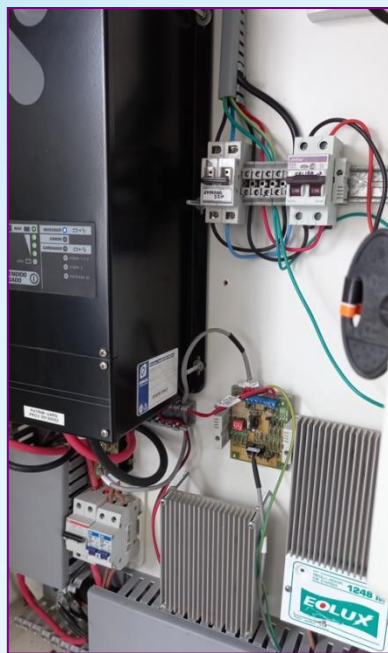


Resumen

- **EN ESTE TRABAJO SE PRESENTA LA VINCULACION ENTRE UN DATALOGGER Y UN DASHBOARD CENTRALIZADO.**
- **EL DATALOGGER, INSTALADO EN EL CAMPUS UNPA-UARG TOMA:**
 - **DATOS DE VIENTO UTILIZANDO SENSORES THIES INSTALADOS EN LA MISMA TORRE DE UN AEROGENERADOR**
 - **INFORMACION DE CORRIENTE PRODUCIDA POR UN CONJUNTO DE PANELES FOTOVOLTAICOS**
 - **INFORMACION DE CORRIENTE PRODUCIDA POR UN AEROGENERADOR DE 1 kW, Y TENSIÓN DE UN BANCO DE BATERÍAS DE 24 V**
- **EL SISTEMA, A TRAVÉS DE UN INVERTER PROPORCIONA 220 V CA A UN INVERNADERO EDUCATIVO**
- **SE CONSTRUYÓ UN MÓDULO AUXILIAR EXTERNO PARA MEDICION DE TEMPERATURA Y HUMEDAD EN EL INVERNADERO, COMUNICADO POR RS485 Y PROTOCOLO MODBUS RTU CON EL DATALOGGER PRINCIPAL.**
- **EL DATALOGGER ENVÍA LOS DATOS A TRAVES DE MODBUS/TCP A UNA RASPBERRY PI 4B QUE CONVIERTE ESTE PROTOCOLO A MQTT/TLS PARA DAR SEGURIDAD A LA TRANSMISION DE LOS DATOS, YA QUE EL SERVIDOR CON EL DASHBOARD SE ENCUENTRA FUERA DE LA RED DE CAMPO.**
- **SE REALIZA UN ANÁLISIS DE LA PERFORMANCE DEL SISTEMA HÍBRIDO EÓLICO-SOLAR DE BAJA POTENCIA**

Diagramas

• SISTEMA Y SENSORES INSTALADOS

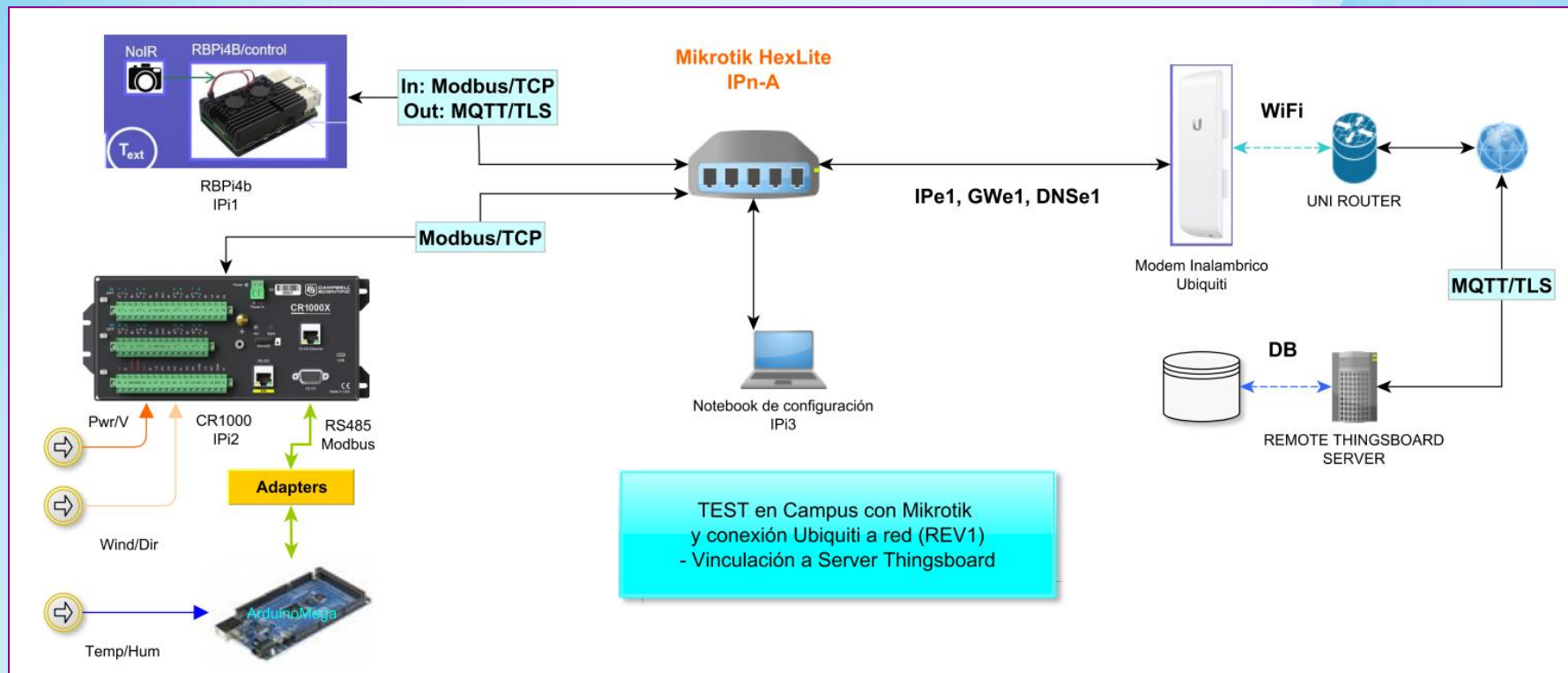


Inverter Qmax y sensores



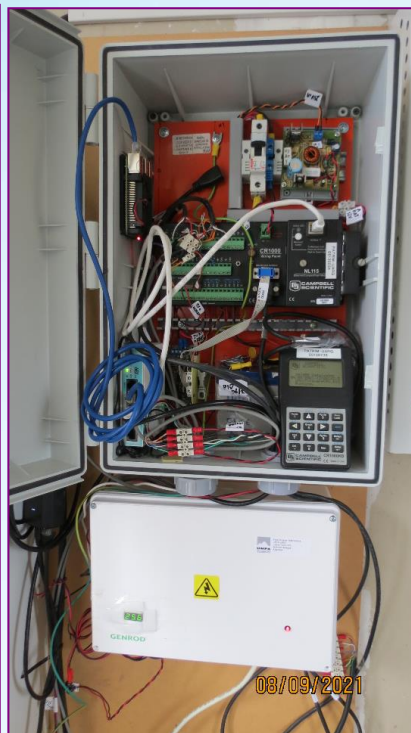
Diagramas

• ESQUEMA DE CONEXIONADO



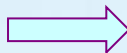
Implementación

• TRANSMISIÓN WiFi, DATALOGGER Y RESTO DEL SISTEMA INSTALADO



Implementación

- SCRIPT EN PYTHON Y SEGURIDAD TLS EN LA RBPi4



```
pi@pi01: ~/datalogger/python
Archivo  Editar  Pestañas  Ayuda

archivos_para_crear_cert  'certificados TLS.pdf'  readme.odt
cert                      docker-compose.yml      readme.pdf
pi@pi01:~/datalogger $ cd python
pi@pi01:~/datalogger/python $ ./publica_datalogger.py --conf --tr

UTN
Revisión 03.2021 - UNPA-UARG

OK conexión con CR1000
Parametros TB- 1) devname:
cr1000uni01
TB- 2) broker:
mcastello.dyndns.org
TB- 3) tls_mqtt_port:
8884
TB- 4) certfile:
../cert/UTN-mqttserver.pub.pem
Datos para connect:
<paho.mqtt.client.Client object at 0xb5ff2450> cr1000uni01 mcastello.dyndns.org
8884
```

```
pi@pi01: ~/datalogger/python
Archivo  Editar  Pestañas  Ayuda

TB- 3) tls_mqtt_port:
8884
TB- 4) certfile:
../cert/UTN-mqttserver.pub.pem
Datos para connect:
<paho.mqtt.client.Client object at 0xb6052450> cr1000uni01 mcastello.dyndns.org
8884
Intentando conexion...
[INFO] Connected to broker
tbc result:
True
-----
Lee datos en tiempo real y publica en Tb
[{u'VelocVien': 54.14116287231445}, {u'DirecVien': 241.8356475830078}, {u'V_Bat':
: 27.65102195739746}, {u'I_Aero': 0.031528472900390625}, {u'I_FV': 5.31334495544
4336}, {u'V_AC220': -0.40932562947273254}, {u'I_AC220': -0.4106720983982086}, {u
'RPM': -0.4194241166114807}, {u'I_Bat': -0.42548322677612305}, {u'VbatHalf': -0
.9822468161582947}, {u'TempExt': -0.3051937222480774}, {u'StatusInv': 1.0}, {u'Vb
at_log': 12.800444602966309}, {u'Temp_Log': 11.35702896118164}, {u'TempInver': 1
5.399999618530273}, {u'HumInver': 44.70000076293945}]
0 1
Publicado!
pi@pi01:~/datalogger/python $
```



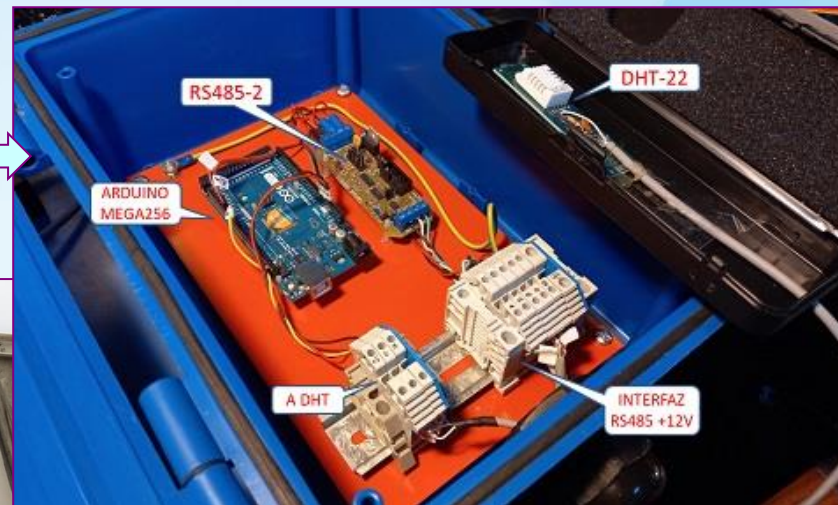
Esp. Ing.Marcelo Castello



Implementación

- MODULO DE TEMPERATURA / HUMEDAD EN INTERIOR INVERNADERO, COMUNICADO POR MODBUS/ RS485

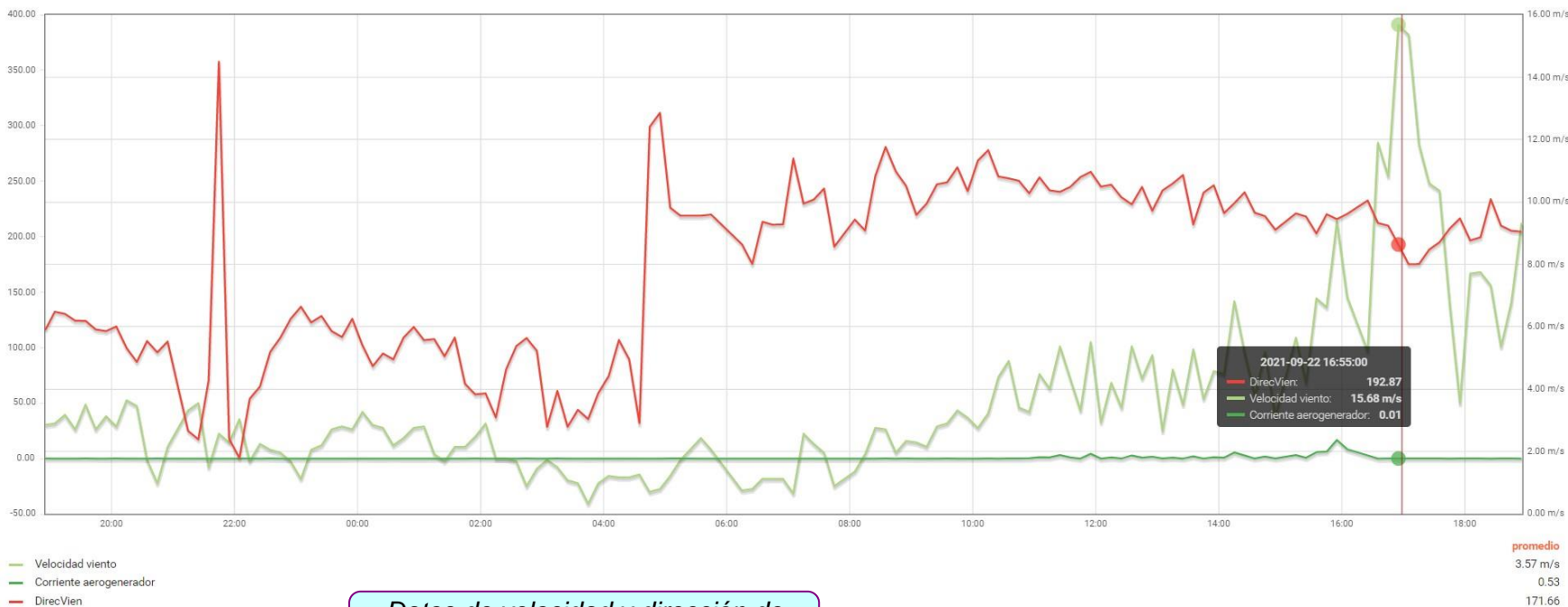
- INSTALACIÓN DEL MÓDULO T/H Y PRUEBAS



Datos del panel Thingsboard

Velocidad del viento y corriente de aerogenerador

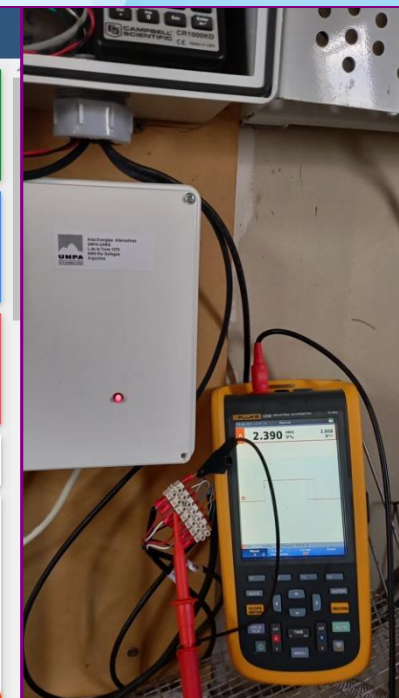
⌚ Tiempo real - último(s) día



Datos de velocidad y dirección de viento, y corriente aerogenerador

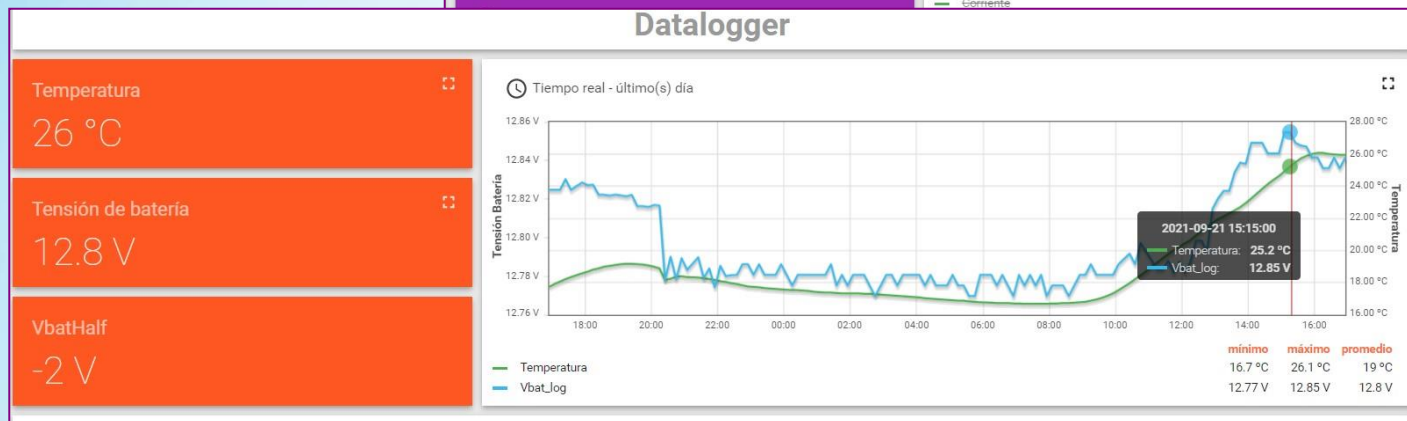


Datos del panel Thingsboard



Datos del panel Thingsboard

• DATOS DE OPERACIÓN INVERNADERO Y DATALOGGER



CONCLUSIONES

- **SE HA AVANZADO EN LA IMPLEMENTACION DE UN SISTEMA PARA VINCULAR UN DATALOGGER COMERCIAL A TRAVES DE MQTT/TLS CON UN SERVIDOR REMOTO THINGSBOARD, LOGRANDO MONITOREO Y PERSISTENCIA DE DATOS PARA MEDICIÓN DEL RECURSO EÓLICO Y EL RELEVAMIENTO DE LA PERFORMANCE DE UN SISTEMA HÍBRIDO EÓLICO-SOLAR DE BAJA POTENCIA EN UN CAMPUS UNIVERSITARIO.**
- **SE ESPERA QUE LOS RESULTADOS CONTRIBUYAN A LA IMPLEMENTACION DE ESTE TIPO DE SISTEMAS EN INSTALACIONES EDUCATIVAS SIMILARES**

AGRADECIMIENTOS

- **LOS AUTORES AGRADECEN A LA UNPA (INSTITUTO DE TECNOLOGÍA APLICADA - UARG), AL CIT-SANTA CRUZ (CONICET) Y AL OES (OBSERVATORIO DE ENERGÍA Y SUSTENTABILIDAD) DE LA UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA NACIONAL - FRRO (FACULTAD REGIONAL ROSARIO)**
- **LA VINCULACIÓN ENTRE INSTITUCIONES HA SIDO UNA CONTRIBUCIÓN IMPORTANTE DE LA RED REGEDIS / CYTED**

Referencias

- [1] DATALOGGER CR1000 - CAMPBELL SCIENTIFIC CSI [HTTPS://WWW.CAMPBELLSCI.COM/CR1000](https://www.campbellsci.com/CR1000)
- [2] RASPBERRY PI 4B (2020) [HTTPS://WWW.RASPBERRYPI.ORG/PRODUCTS/RASPBERRY-PI-4-MODEL-B/](https://www.raspberrypi.org/products/raspberry-pi-4-model-b/)
- [3] UBIQUITI NANOSTATION (2019) [HTTPS://WWW.UI.COM/AIRMAX/NANOSTATIONM/](https://www.ui.com/airmax/nanostationm/)
- [4] THINGSBOARD COMMUNITY EDITION (2021) [HTTPS://THINGSBOARD.IO/](https://thingsboard.io/)
- [5] MIKROTIK HEXLITE ROUTERS (2021) [HTTPS://MIKROTIK.COM/PRODUCT/RB750R2](https://mikrotik.com/product/RB750R2)
- [6] DIN-RS485 ADAPTORS USER GUIDE LYR ING. (2021) [HTTPS://WWW.LYRINGENIERIA.COM.AR/WP-CONTENT/UPLOADS/2021/08/USERGUIDEDINRS485BOARD_V1DEN.PDF](https://www.lyringenieria.com.ar/wp-content/uploads/2021/08/UserGuideDINRS485BOARD_V1DEN.PDF)
- [7] ARDUINO MODBUS STANDARD LIBRARY (2019)
[HTTPS://WWW.ARDUINO.CC/EN/ARDUINOMODBUS/ARDUINOMODBUS](https://www.arduino.cc/en/ArduinoModbus/ArduinoModbus)
- [8] POSTGRESQL OPEN SOURCE DATABASE (2021) [HTTPS://WWW.POSTGRESQL.ORG](https://www.postgresql.org)
- [9] KEYTOOL - ORACLE JAVA PLATFORM TOOLS REFERENCE (2021) [HTTPS://DOCS.ORACLE.COM/JAVASE/8/DOCS/TECHNOTES/TOOLS/WINDOWS/KEYTOOL.HTML](https://docs.oracle.com/javase/8/docs/technotes/tools/windows/keytool.html)
- [10] FIRSTRATE SENSOR / HUNAN (2021) [HTTP://WWW.FIRSTSENSOR.COM.CN/PRODUCT/110.HTML](http://www.firstsensor.com.cn/product/110.html)
- [11] THIES FIRSTCLASS WIND SENSORS (2021) [HTTPS://WWW.THIESCLIMA.COM/EN/PRODUCTS/WIND-FIRST-CLASS/](https://www.thiesclima.com/en/products/wind-first-class/)

Gracias por su atención!