



Universidad Nacional de la Patagonia Austral

AREA ENERGÍAS ALTERNATIVAS



AVANCES EN SISTEMAS DE MEDICIÓN Y CONTROL DE INVERNADEROS UTILIZANDO ENERGÍAS RENOVABLES EN UBICACIONES PERIURBANAS

Rafael Oliva ⁽¹⁾, Jacobo Salvador ⁽²⁾, Néstor Cortez ⁽¹⁾, Jorge Lescano ⁽¹⁾, Patricio Triñanes ⁽¹⁾, Jonathan Quiroga ⁽²⁾, Magdalena Flores ⁽¹⁾, José Fidel González ⁽³⁾

(1) Área de Energías Alternativas / Instituto de Tecnología Aplicada UARG - UNPA - Avda Gregores / Piloto Lero Rivera Río Gallegos- Santa Cruz (Argentina) TE +54 (2966) 442317/19 – roliva@uarg.unpa.edu.ar

(2) Observatorio Atmosférico de la Patagonia Austral / CEILAP-CONICET e Instituto de Tecnología Aplicada UARG UNPA

(3) Area Energías Alternativas UNPA-UASJ – Puerto San Julián - Santa Cruz (Argentina)

**JORNADAS DE ESTUDIANTES DE INGENIERÍA QUÍMICA
UNPA/UARG 16 DE NOVIEMBRE 2020**



Universidad Nacional de la Patagonia Austral

AREA ENERGÍAS ALTERNATIVAS



INTRODUCCIÓN:

- El presente trabajo se enfoca en el desarrollo e instalación de sistemas de medición para el relevamiento de la performance de sistemas híbrido eólico- solar pequeño en dos ubicaciones de UNPA.
- Participa de un Proyecto PIO más amplio que combina mediciones convencionales con remotas utilizando LIDAR liderado por el Observatorio Atmosférico de la Patagonia Austral, dependiente del CEILAP/CONICET.
- El Área Energías Alternativas (AEA) de las Unidades Académicas de Río Gallegos y Puerto San Julián desarrolla proyectos de relevamiento de equipos eólicos y fotovoltaicos en sistemas aislados
- Este trabajo incluye un equipo de adquisición de datos basado en un datalogger Campbell CR1000 que toma información de viento, corriente y tensión producida por un conjunto de paneles fotovoltaicos y aerogenerador, para la carga de un banco de baterías.



Universidad Nacional de la Patagonia Austral

AREA ENERGÍAS ALTERNATIVAS



(IA) SISTEMA UNPA-UA RIO GALLEGOS (CR1000)



(II) SISTEMA UNPA-UA SAN JULIAN (SISMED-SJ24)





(II) SISTEMA UNPA-UA SAN JULIAN (SISMED-SJ24 – Placa CL2)

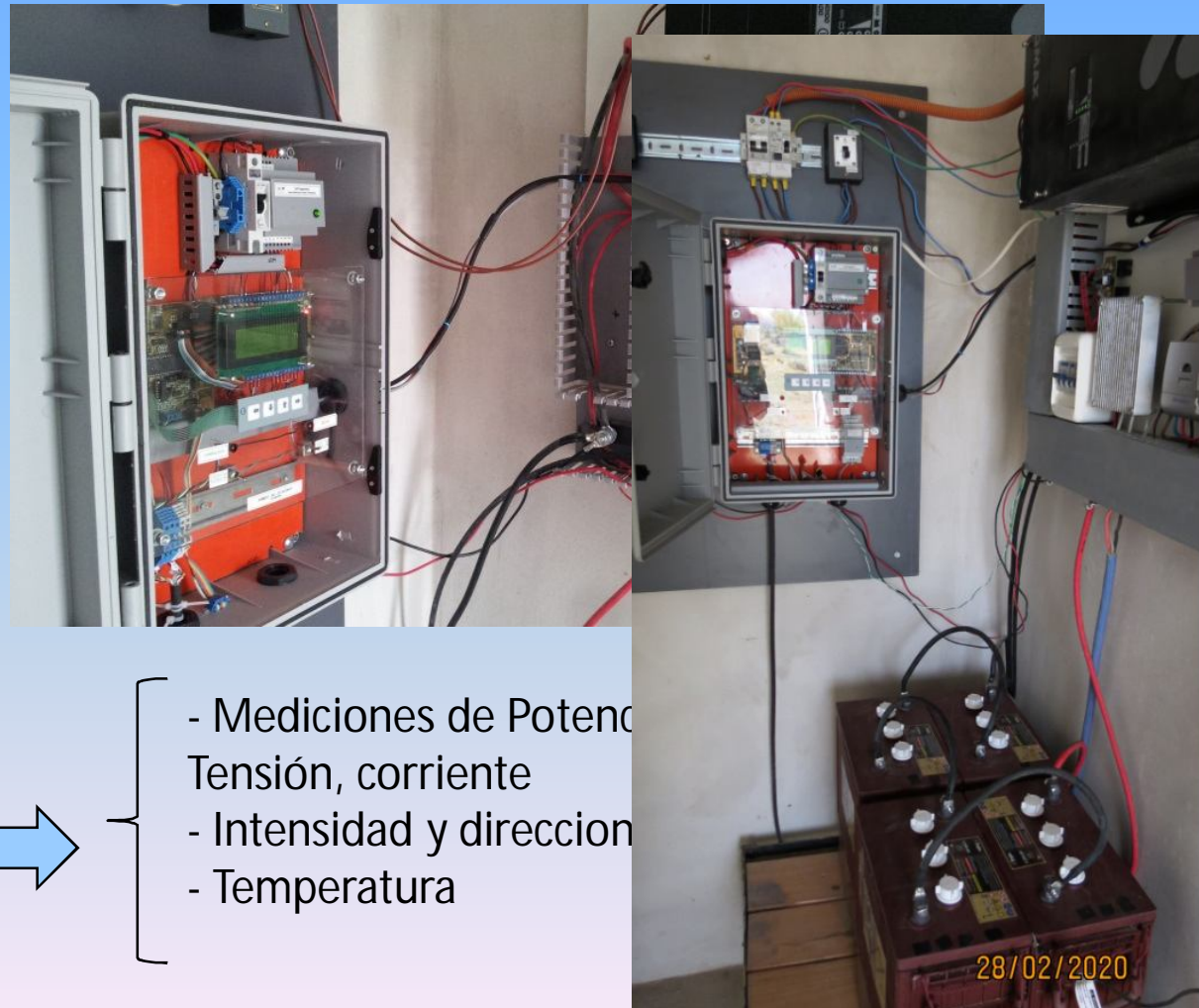
Instalado desde 2014 en Chacra UASJ, para proveer energía a Invernadero con hidroponía.

Componentes:

1. Aerogenerador Eolux 1kW
2. Banco de Baterías 24V/ 390 Ah
3. Inversor Qmax senoidal puro 1kW
4. Sistema de medición SISMED/SJ24 (Basado en CPU/CL2bm1)



- Mediciones de Potencia
- Tensión, corriente
- Intensidad y dirección
- Temperatura



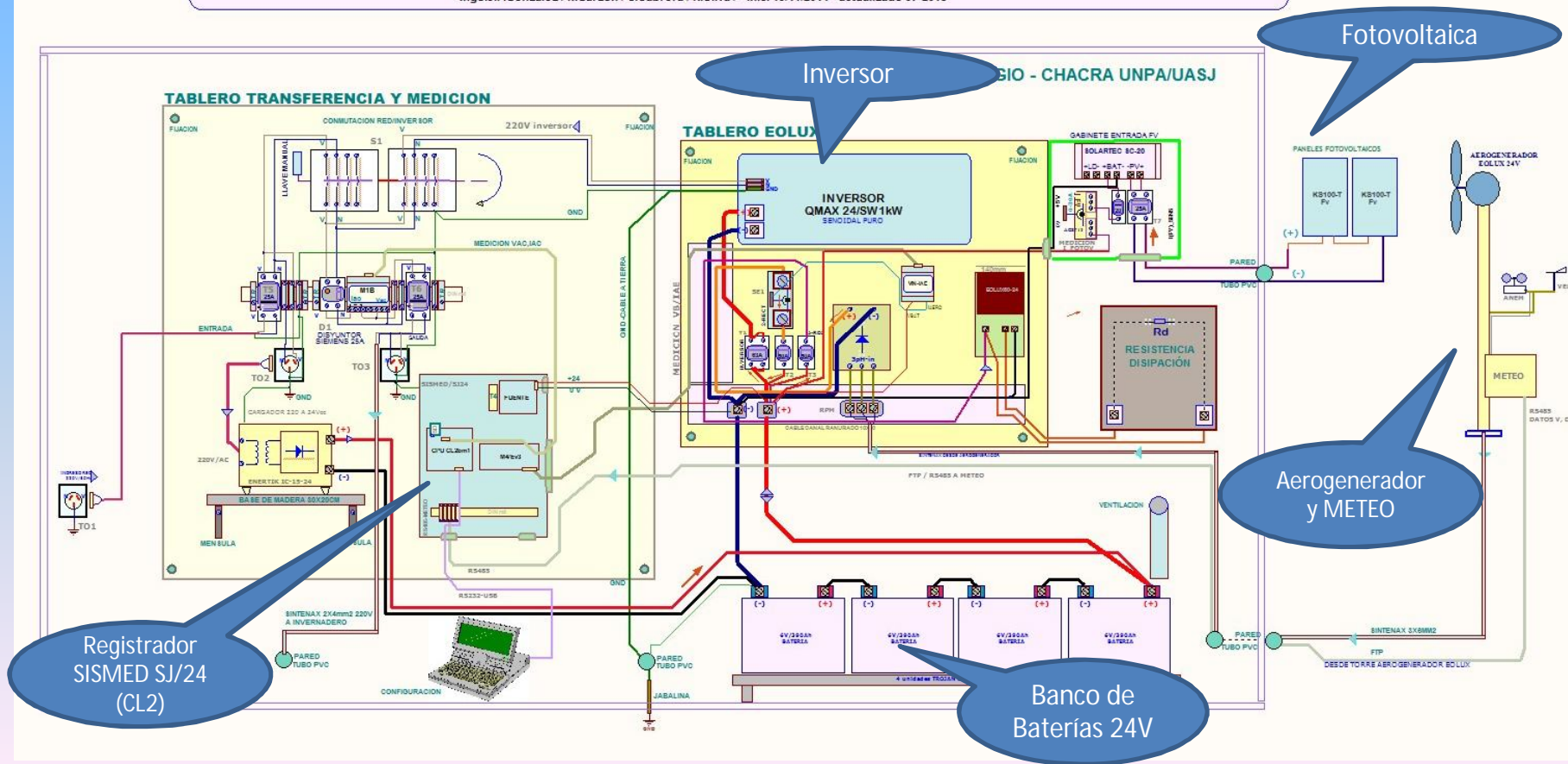


(II) SISTEMA UNPA-UA SAN JULIAN (SISMED-SJ24 – Placa CL2) Diagrama eléctrico del Sistema

SISTEMA EOLUX SJ/24 CON MEDICION + PANEL TRANSFERENCIA

UNPA/UASJ

Ings. J.F. Gonzalez / N. Garzon / S. Cabrera / R. Oliva / - inic. 19/11/2014 - actualizado 07-2018





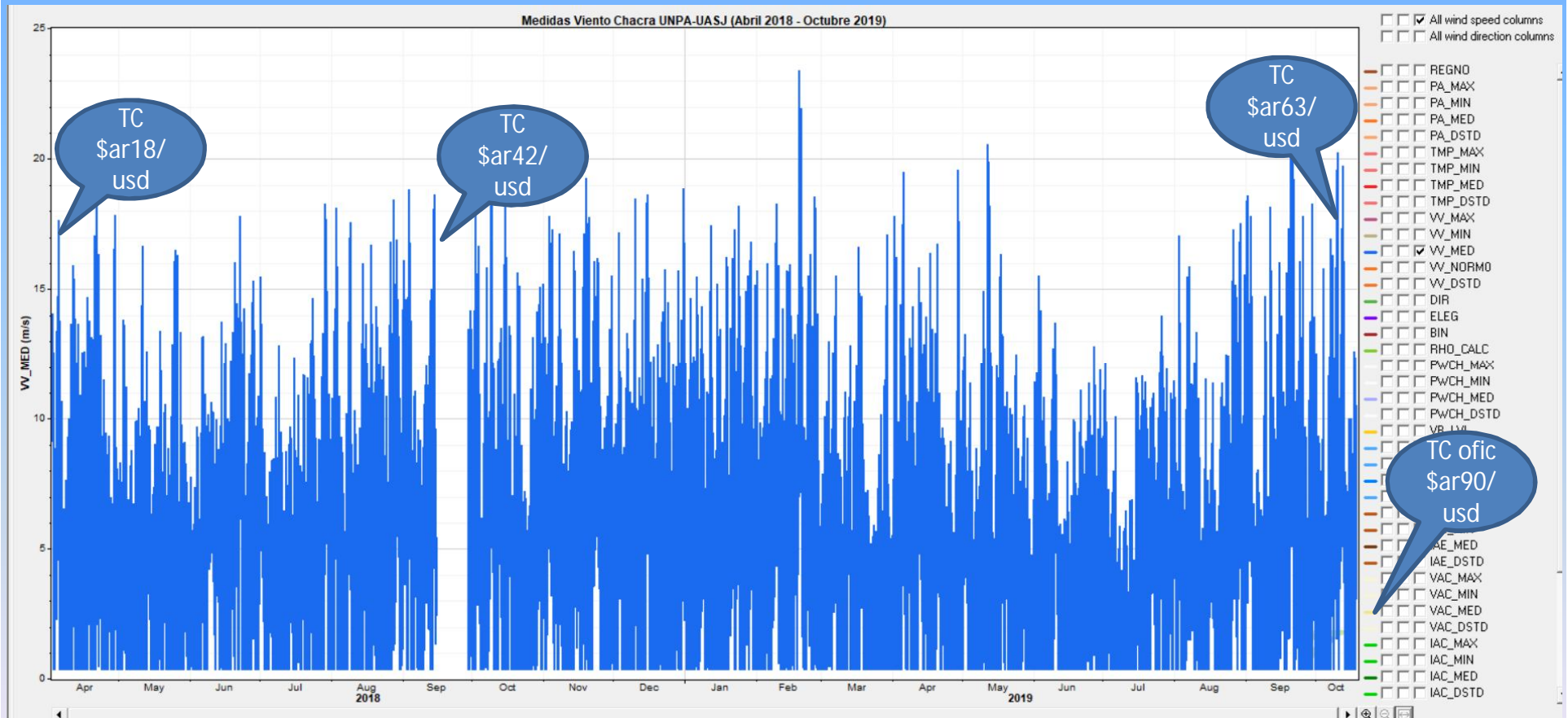
Universidad Nacional de la Patagonia Austral

AREA ENERGÍAS ALTERNATIVAS



(II) SISTEMA UNPA-UA SAN JULIAN (SISMED-SJ24 – Placa CL2)

(Datos de viento 04/18 a 10/19 – promedio 1 minuto a h=10m - WDOG 4 – Lic.Académica UNPA 2019)





Universidad Nacional de la Patagonia Austral

AREA ENERGÍAS ALTERNATIVAS



(II) SISTEMA UNPA-UA SAN JULIAN (SISMED-SJ24)

Ultima visita de control 02-2020 / Cableado Invernadero



28/02/2020



28/02/2020



28/02/2020



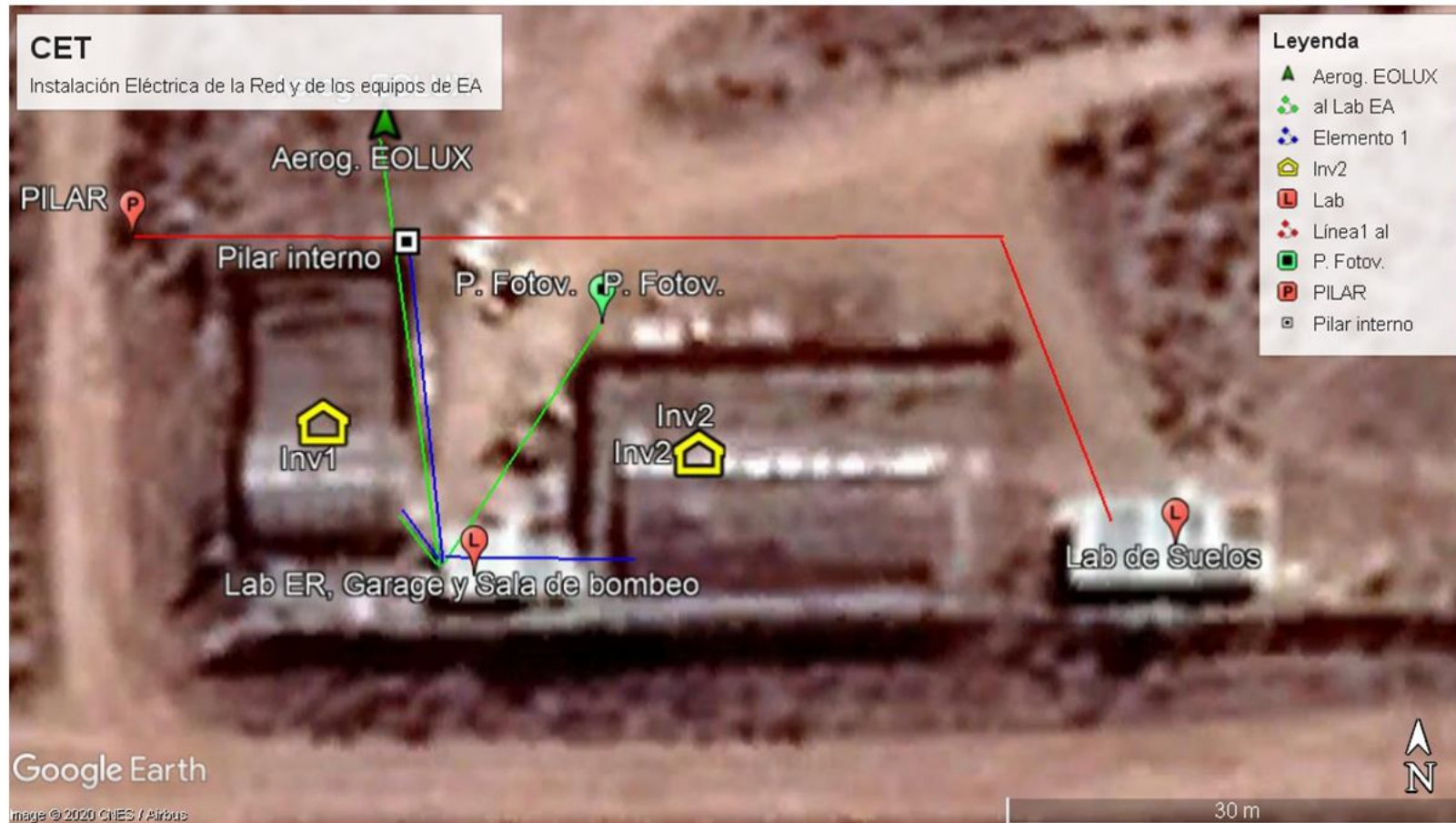
28/02/2020



(II) SISTEMA UNPA-UA SAN JULIAN (SISMED-SJ24)

Modificación de Instalación Eléctrica 08-2020 / Ing. José F. González

Instalación eléctrica de la Red y de los Equipos de EA - CET (UASJ – UNPA)



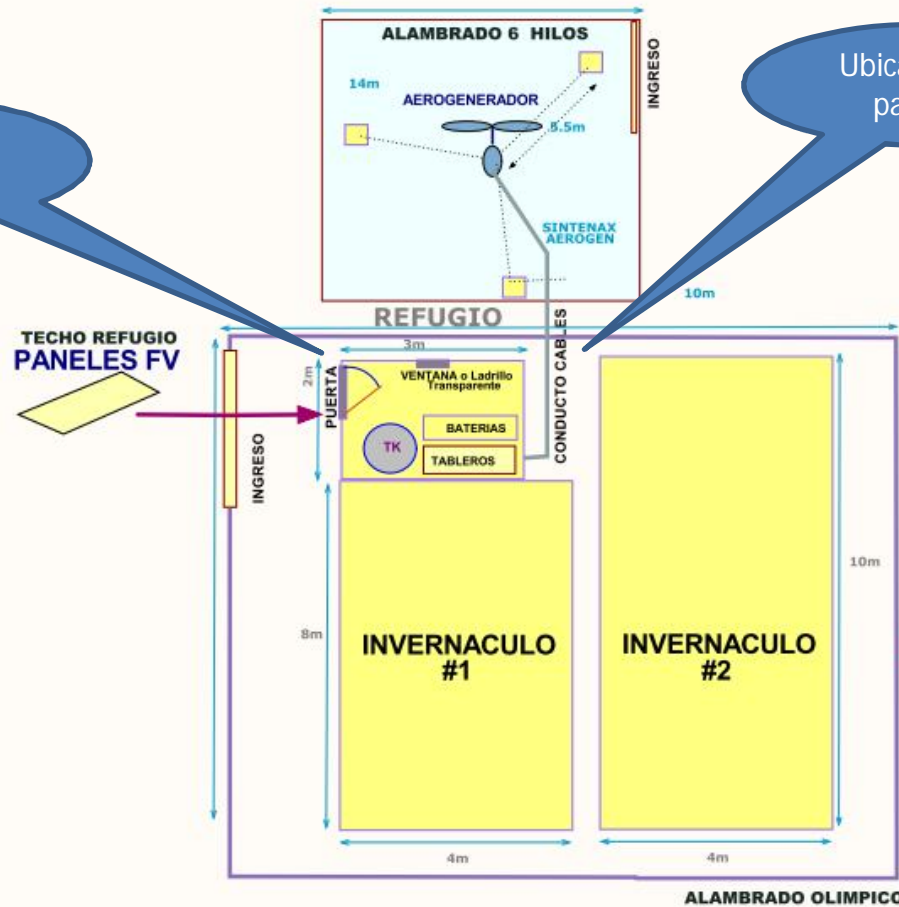


SISTEMA (IA): Diagrama de Distribución original / 2015 (luego modificada)



Sistema Eolico+FV Invernadero - Proyecto Amilcar Herrera 2015
Detalle Distribución y Refugio

UNPA Area Energias Alternativas REV4a 06-04-2015



Ubicación de paneles

Refugio



DIAGRAMA SISTEMA (IA) 2019:

SISMED-RG24 - MEDICION DE OPERACION AEROGENERADOR Y PANELES FV
INCLUYE CONTROL INVERNADERO / ITA - UNPA - UARG REV 2019
R.OLIVA - UNPA - REV(4) 06-2019

Registrador CR1000

Aerogenerador

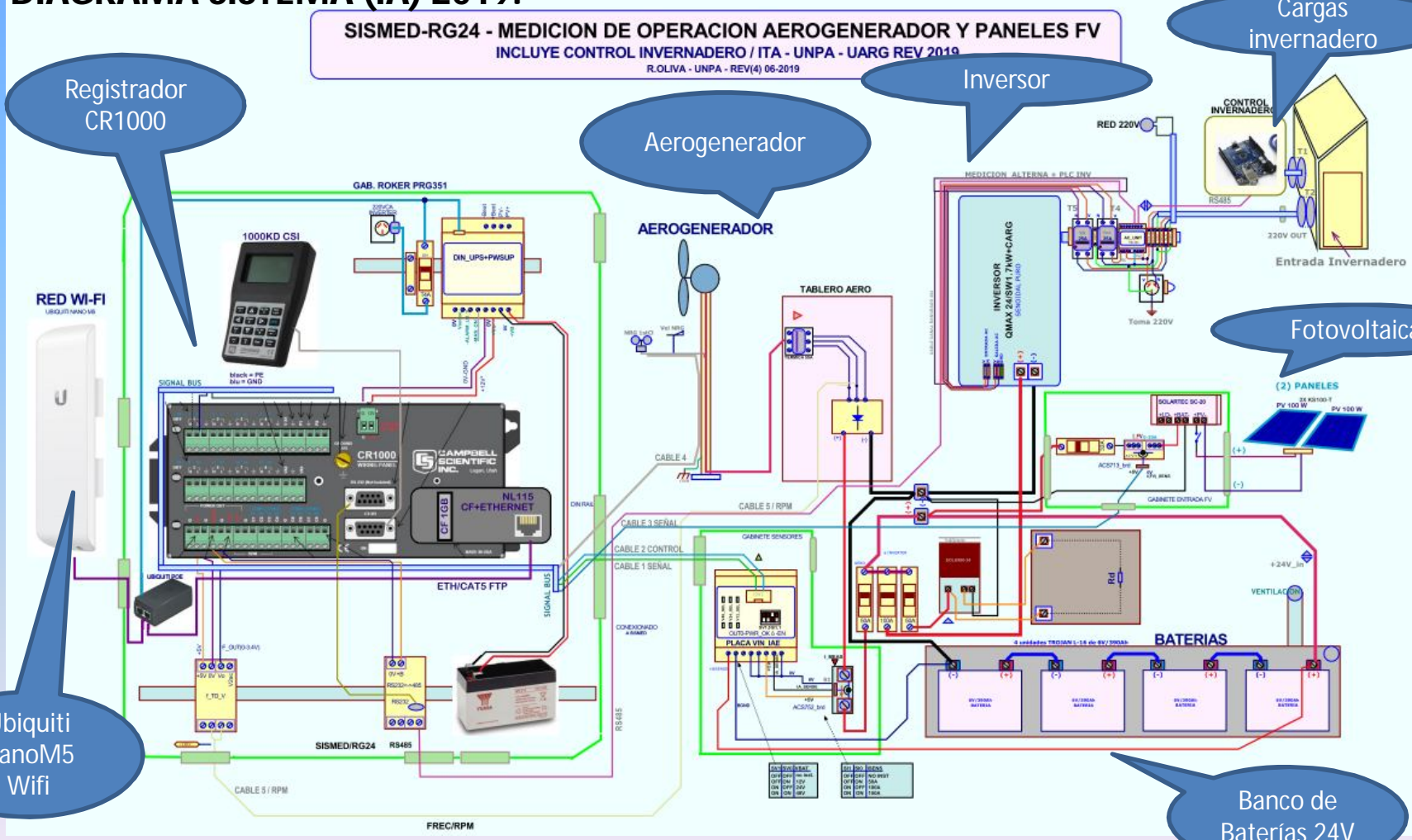
Inversor

Cargas invernadero

Fotovoltaica

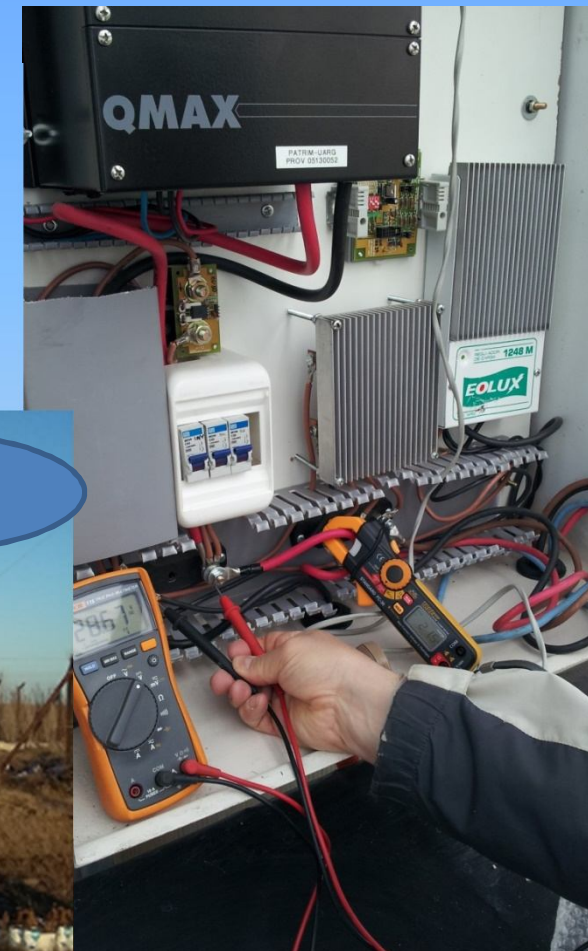
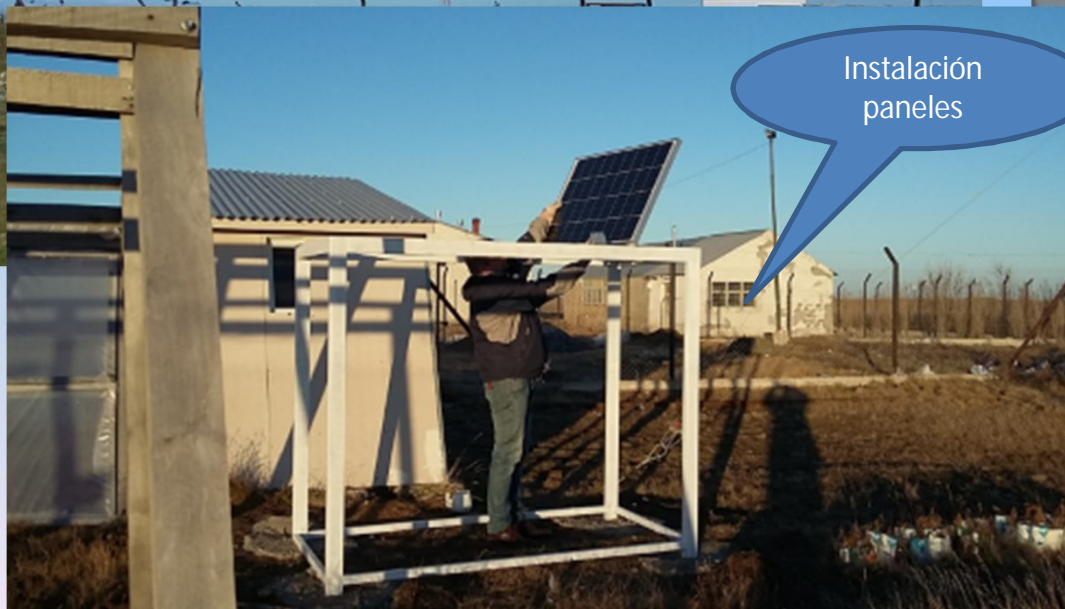
Ubiquiti NanoM5 Wifi

Banco de Baterías 24V





VISTA DEL SISTEMA (IA) INSTALACION 2017-2018

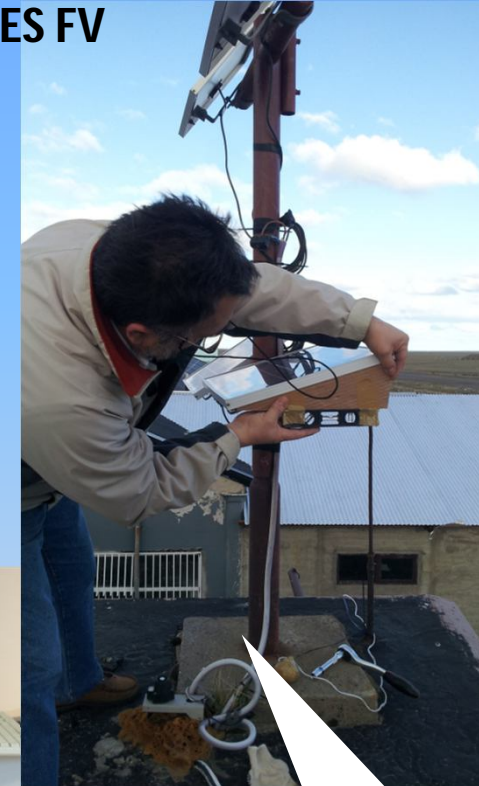




SISTEMA (IB) RELEVAMIENTO DE PRODUCCION DE PANELES FV

OBJETIVO: Se buscó realizar una evaluación cuantitativa de la mejora de eficiencia por ajuste angular a través de mediciones comparadas.

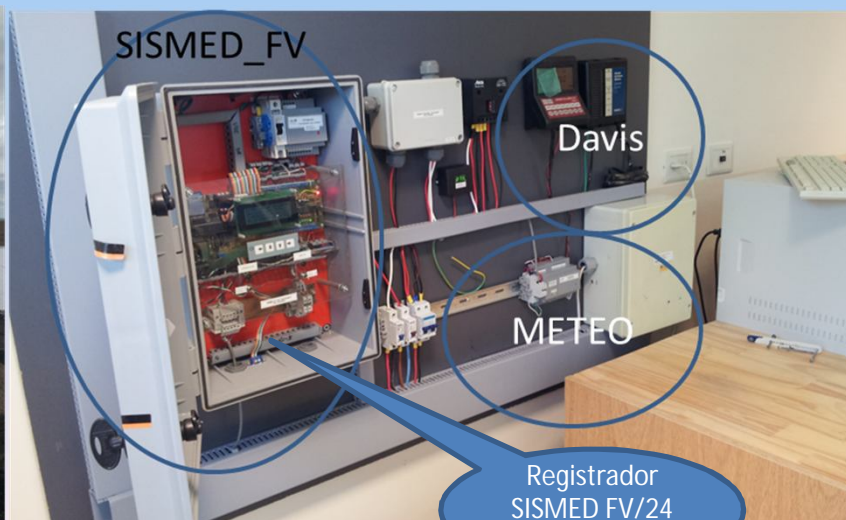
Se instaló un sistema de medición comparativa de la potencia y la energía generadas por dos juegos de paneles fotovoltaicos, uno con inclinación fija y otro con ángulo adaptable mensualmente (Ing. J. Lescano)



Ajuste de ángulos de Paneles FV en techo F17/UARG

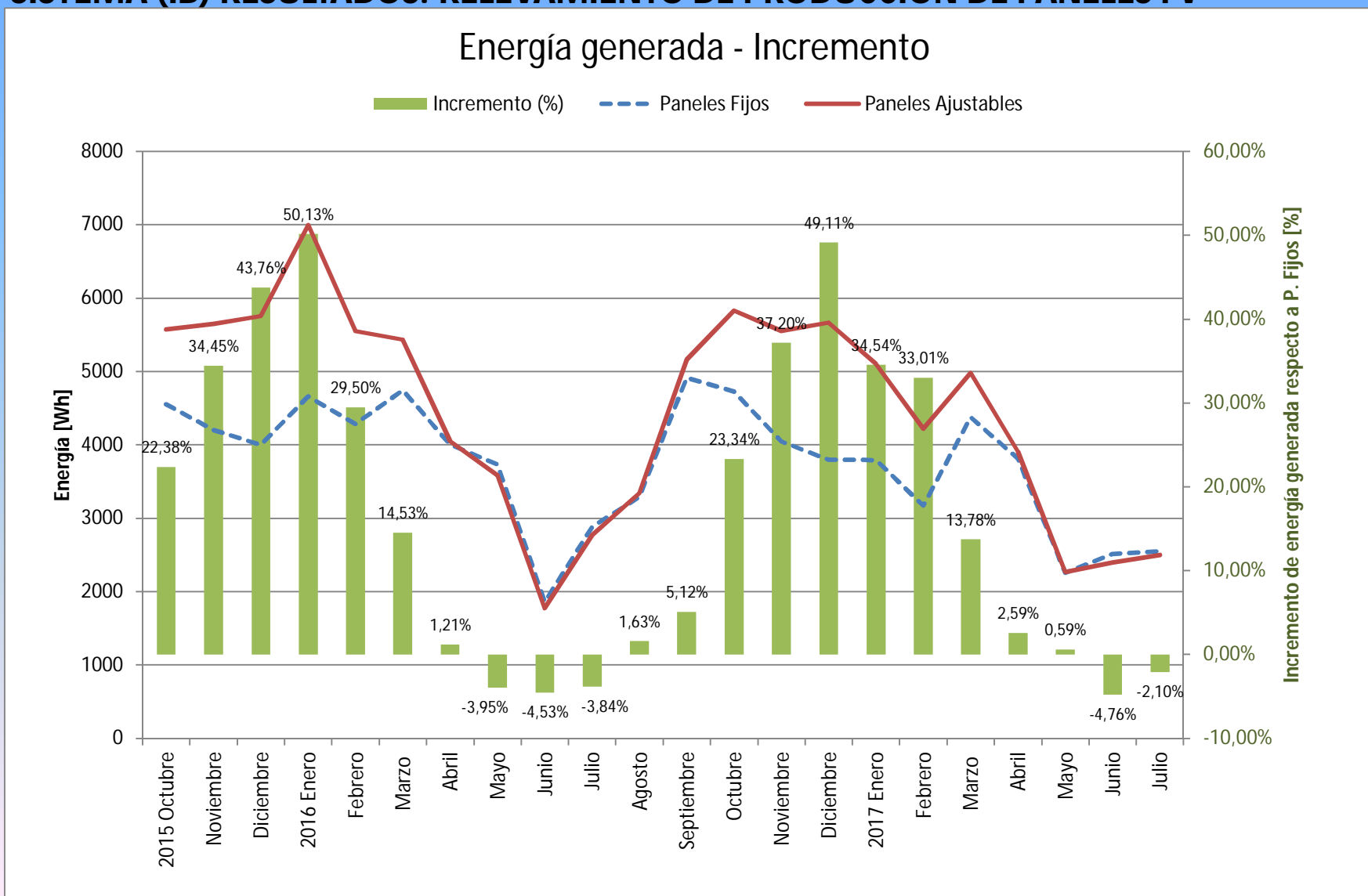


Sensor FV





SISTEMA (IB) RESULTADOS: RELEVAMIENTO DE PRODUCCION DE PANELES FV





Universidad Nacional de la Patagonia Austral

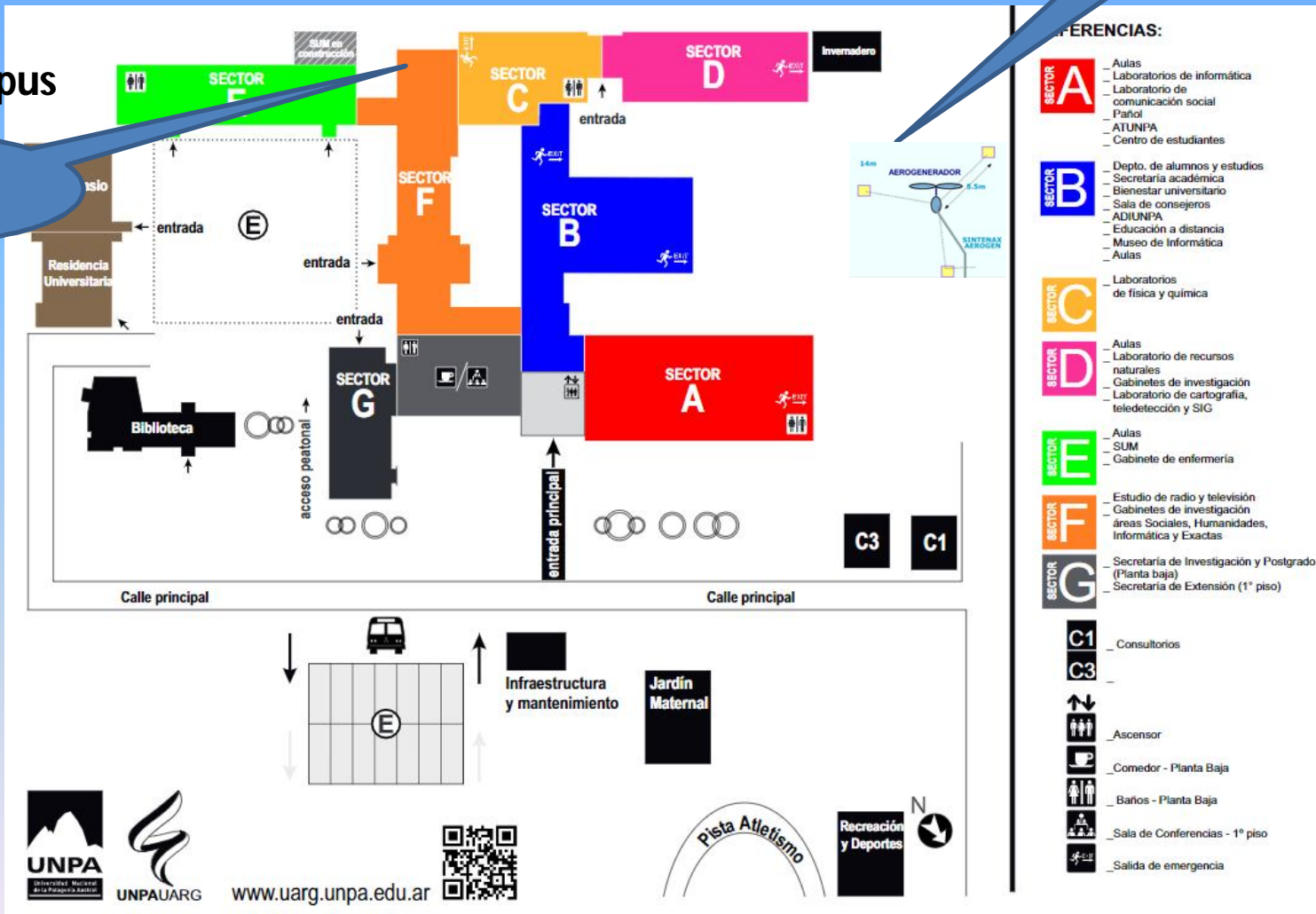
AREA ENERGÍAS ALTERNATIVAS



Sistema (IA)

Ubicación en el Campus

Sistema (IB)





Características del Sistema IA construido (2019):

- Basado en Datalogger Campbell Scientific CR1000
 - Procesador Renesas de 16/32 bits
 - Programable en CRBasic
 - Teclado + Display KD1000
 - Interfase NL115 Ethernet 10/100 + CF (Flash)
- 16 canales analógicos disponibles (SE1 a SE16)
- 2 canales de medición de frecuencia (P1, P2) para anemómetros
- Se destina SE1 para medición de dirección, con excitación VX1
- Sensores V_bat (0-40 V; SE3), I_Ae (0-50 A; SE4), I_FV (0-20 A; SE5) calibrados e instalados
- Lectura de datos de control invernadero vía Modbus RS485
- Almacenamiento de promedios 1 minuto, Max, Min, StdDev, en CF
- UPS de CC con batería a partir de tensión 24V principal
- Presentación de valores instantáneos por ModbusTCP
- Miniservidor web interno / Acceso WiFi UbiquitiNano M5



VISTA DEL SISTEMA (IA) INTERNO:

Inversor-
Cargador SW-
1.7kW 24VCC



CR1000 con
teclado KD1000
y Batería 12V



**VISTA DEL SISTEMA (IA) INTERNO:
BANCO DE BATERÍAS 24 V, 390 Ah**



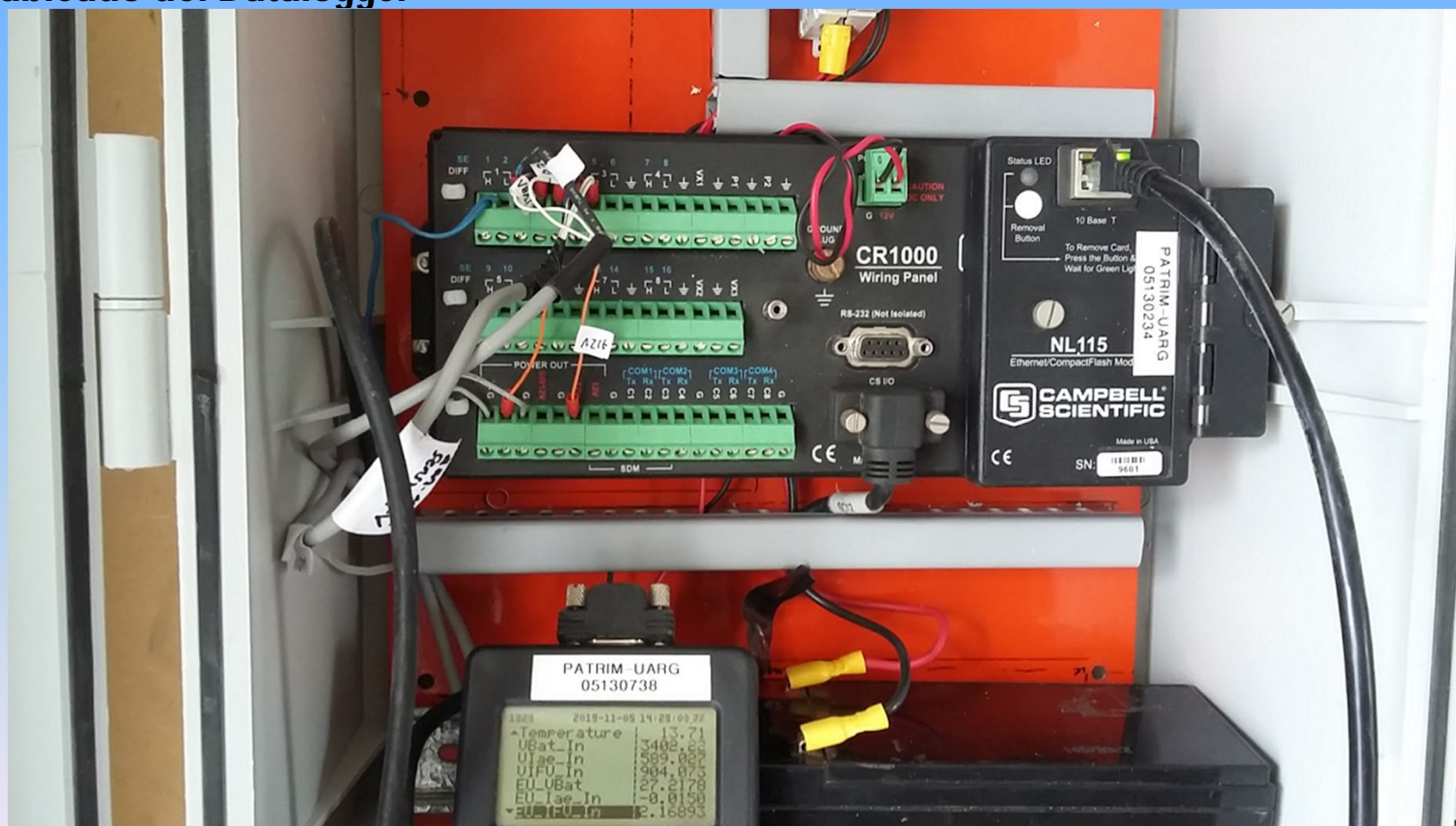
Control
05-2020



**Deposito de agua
Invernadero**

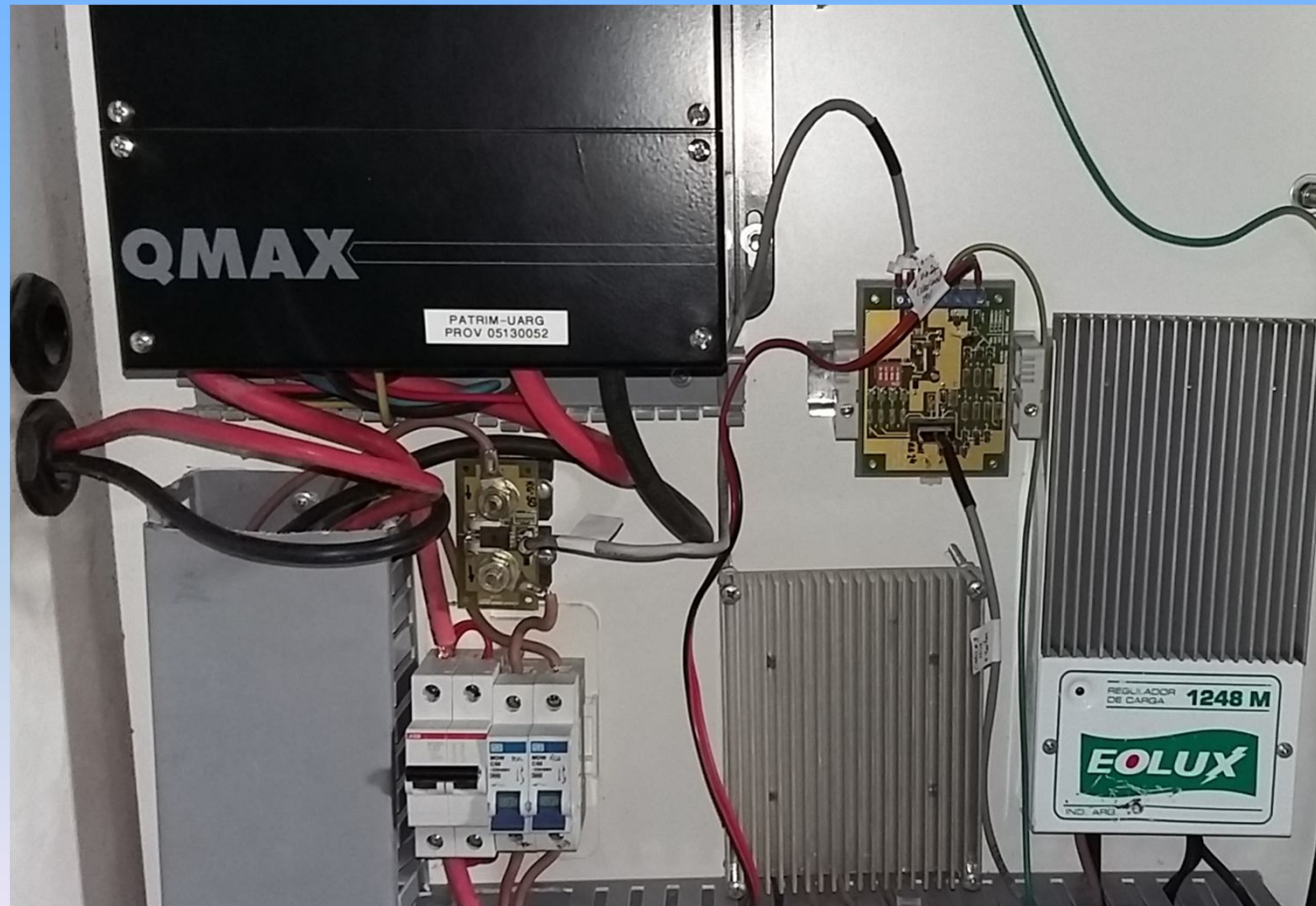


VISTA DEL SISTEMA (IA) INTERNO: Cableado del Datalogger





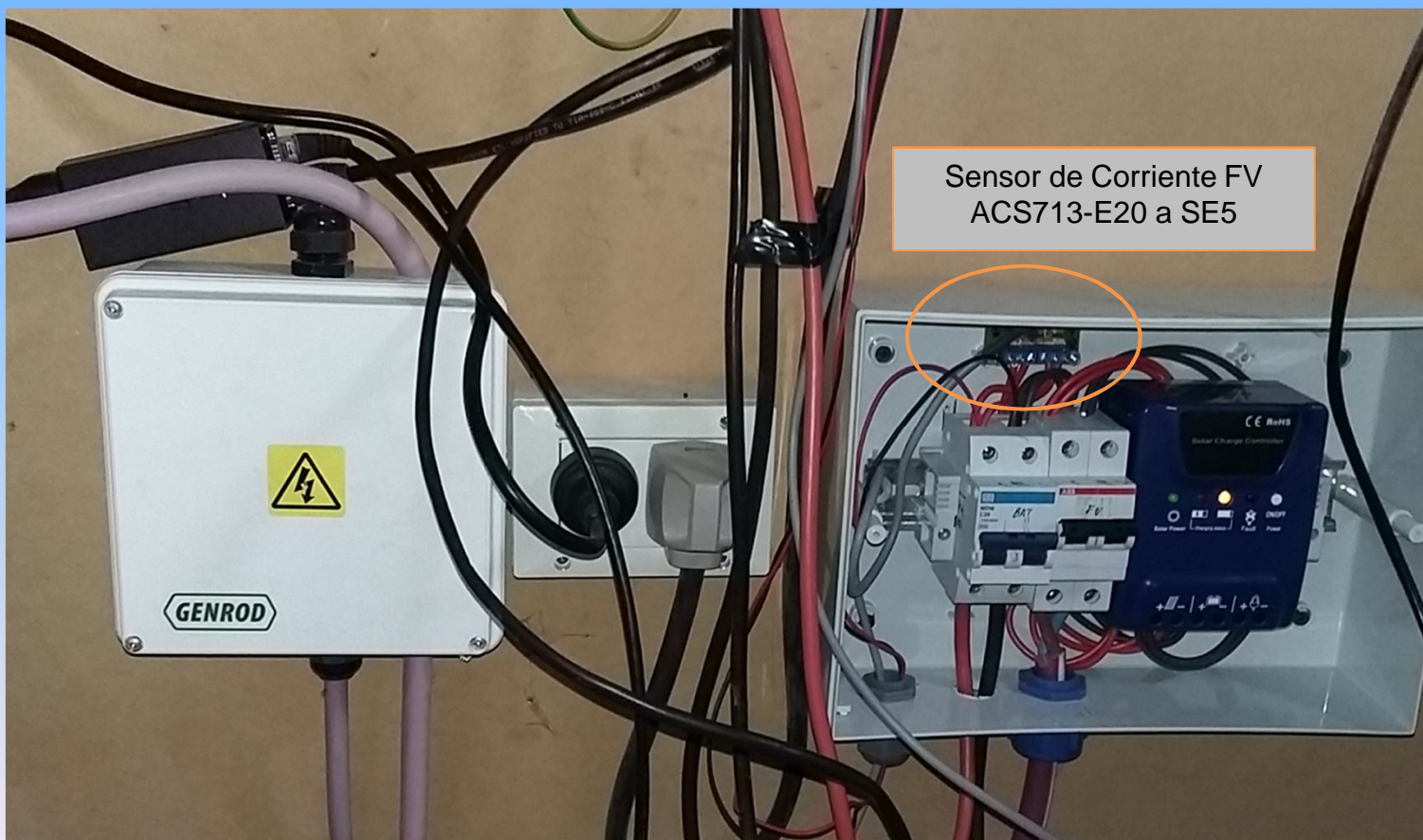
VISTA DEL SISTEMA (IA) INTERNO: Sensores de Tensión y corriente de aerogenerador:





VISTA DEL SISTEMA (IA) INTERNO:

Sensor de corriente de paneles fotovoltaicos:





Calibración:

Calibración Alto Nivel
CALIBRADOR / CW10 + F189+ FUE
ACS713-ELC020A de SISMED-RG24
05.11.2019 Codigo d

	Vi F189	IT Yoko
	0,512	
	0,5331	
	2,3245	
	3,841	

NOTAS:

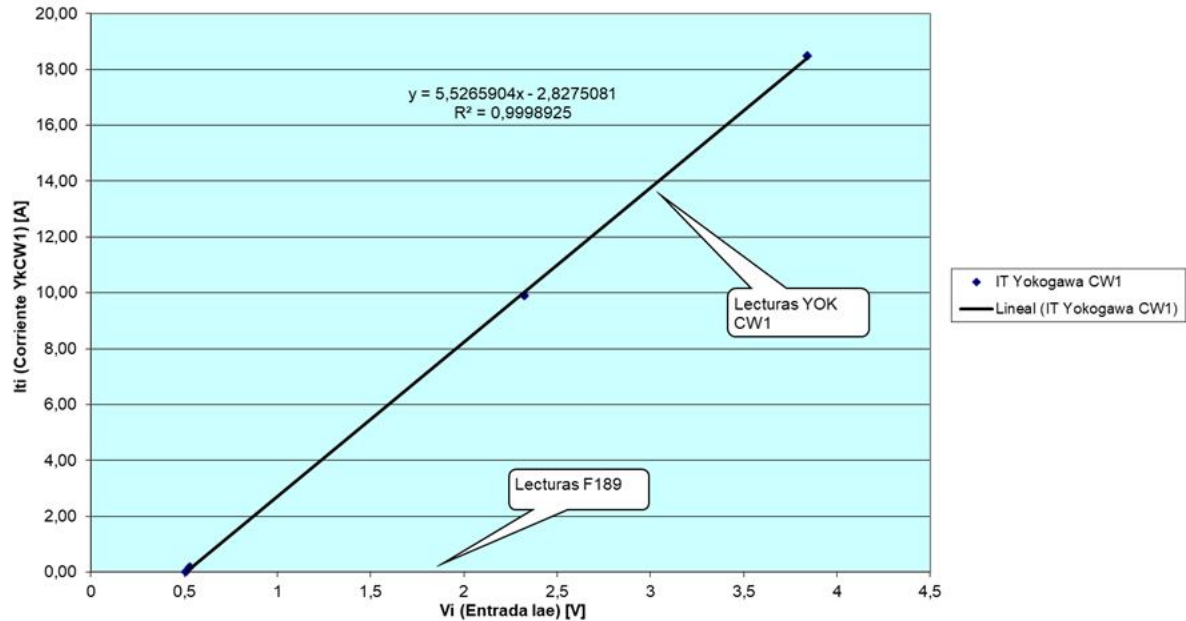
Calculo F
y
R2

En el grá
a 6 decir

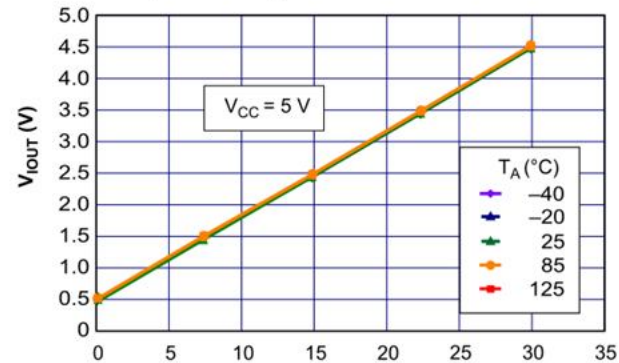
Salida Teórica	c/G
Vo [V]	I M
0,500	-
1,000	-
2,000	-
3,000	1
4,000	1
4,800	2

Figura 10.- Tabla de datos de C de

Calibración de Alto Nivel Corriente (II -cables cortos) - Placa ACS713 ELC020A / RG24
Fluke 189 y Yokogawa CW1 - 05-11-2019



Output Voltage versus Sensed Current





Sistemas de registro basados en loggers comerciales Campbell CR1000 / CR1000X – Programación CR-BASIC

Programación: Definiendo una interfase Web (HTTP)

Antes del inicio del Scan, se define la página

```
'Default HTML Page
WebPageBegin ("default.html",Commands)
HTTPOut("<html>")
HTTPOut ("<style>body {background-color: oldlace}</style>")
HTTPOut ("<body><title>UNPA-UARG EolicoFV Campus CR1000 Datalogger </title>")
HTTPOut ("<h2>Bienvenido a UNPA UARG EolicoFV Campus (v05.11.19 - ModbusTCP reales):</h2>")
```

Se envían comandos HTTP que permiten definir el contenido de la página

Aplicaciones FERIA 2s Google Sitios sugeridos www.ieee.org/orga... www.google.com wolfram alpha

Bienvenido a UNPA UARG EolicoFV Campus (v05.11.19 - ModbusTCP reales):



Datos Actuales:

Hora: 9:46:56

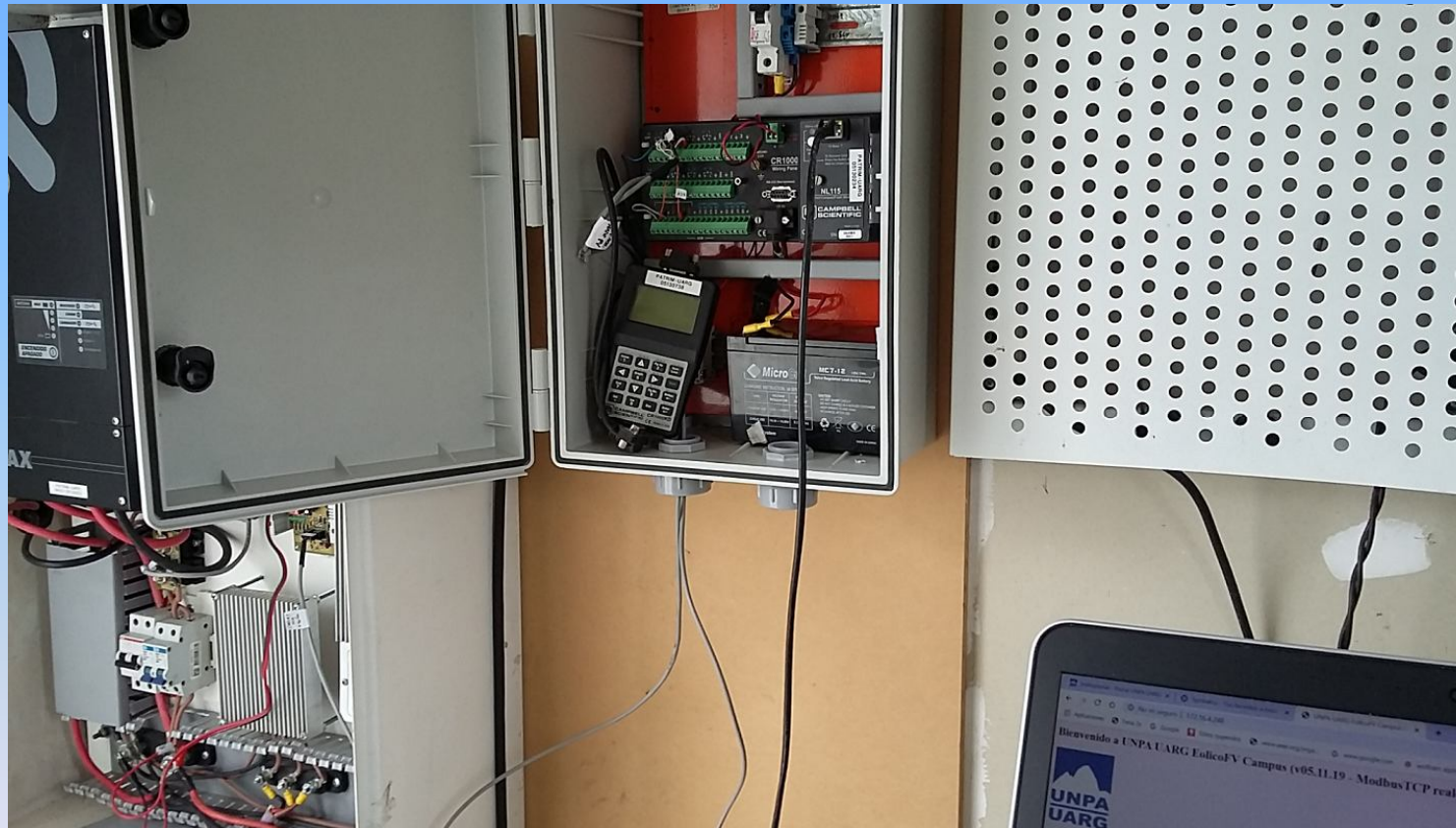
Temperatura: 12.23

Links:

[Monitor](#)



VISTA DEL SISTEMA (IA) INTERNO y Pagina Web:



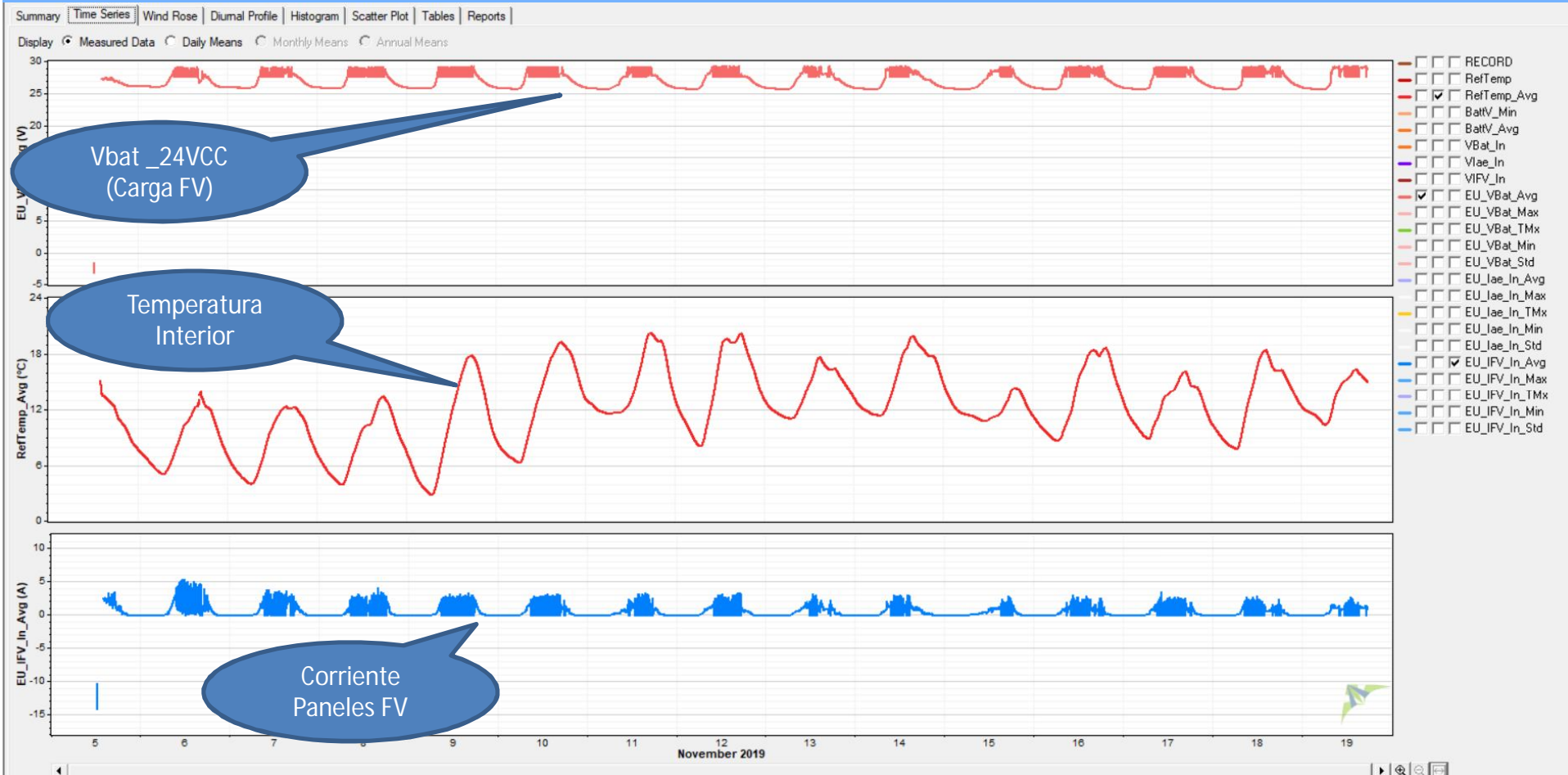


VISTA DEL SISTEMA (IA) Instalacion Ubiquiti / Conexión WiFi





Primeros datos SISTEMA (IA) 5/11 al 19/11/19





Primeros datos SISTEMA (IA)





SISTEMA (IA) UARG Controles Invernales 07-2020

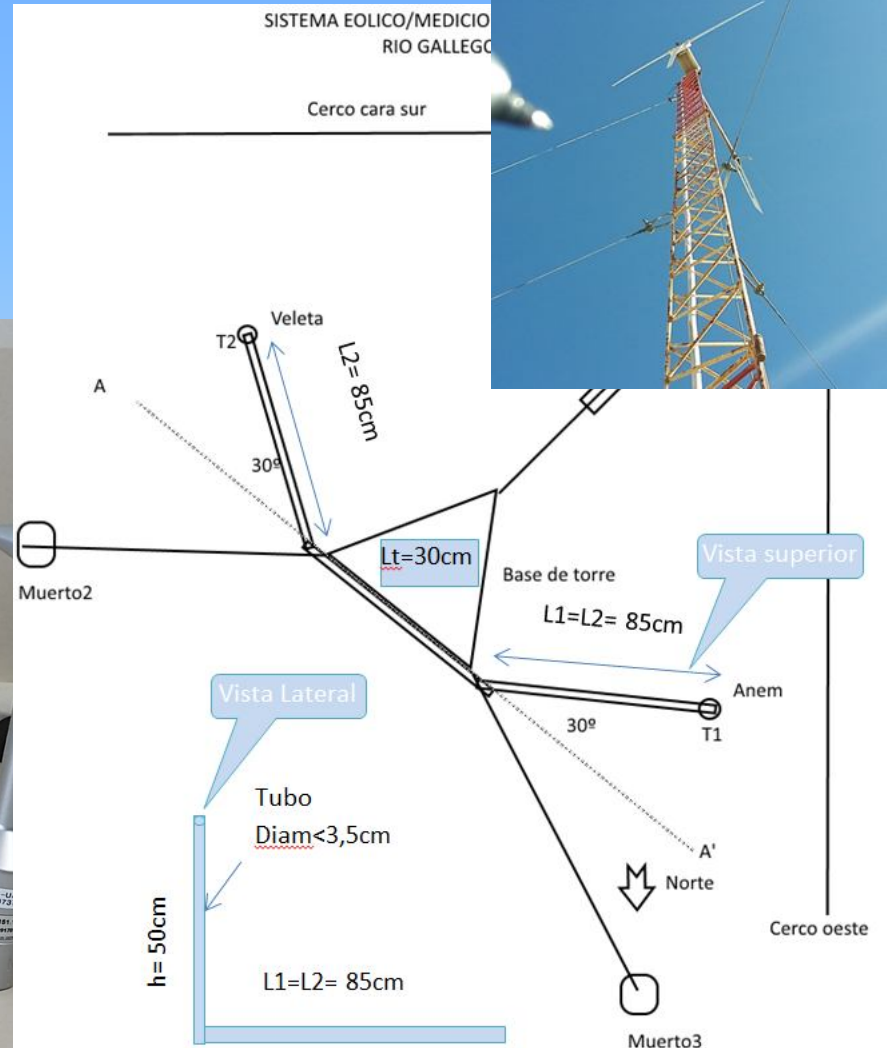
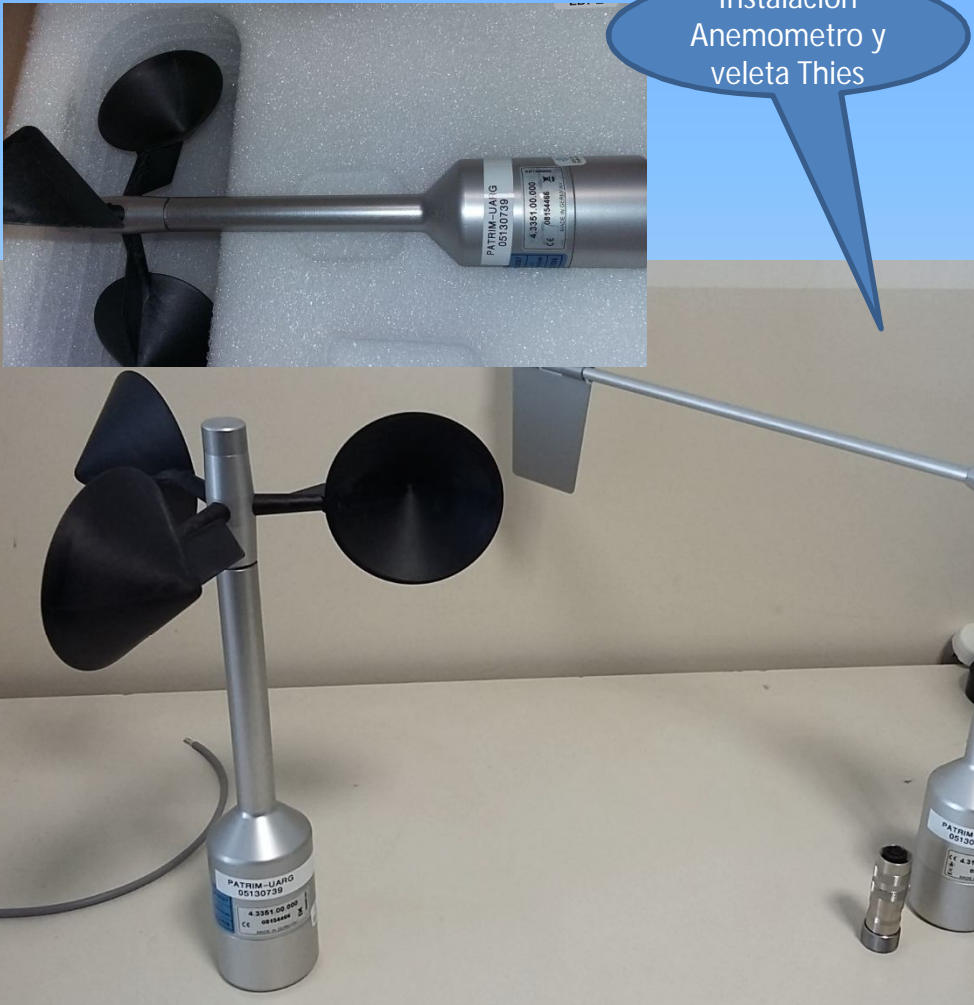
Aerogenerador en funcionamiento
23-07-20





Preparación mediciones convencionales viento SISTEMA (IA) UNPA-UARG – Sensores adquiridos PEI

Instalación Anemometro y veleta Thies





Preparación Proyecto PIO/CONICET sobre SISTEMA (IA)

UNPA-UARG – Futura implementación

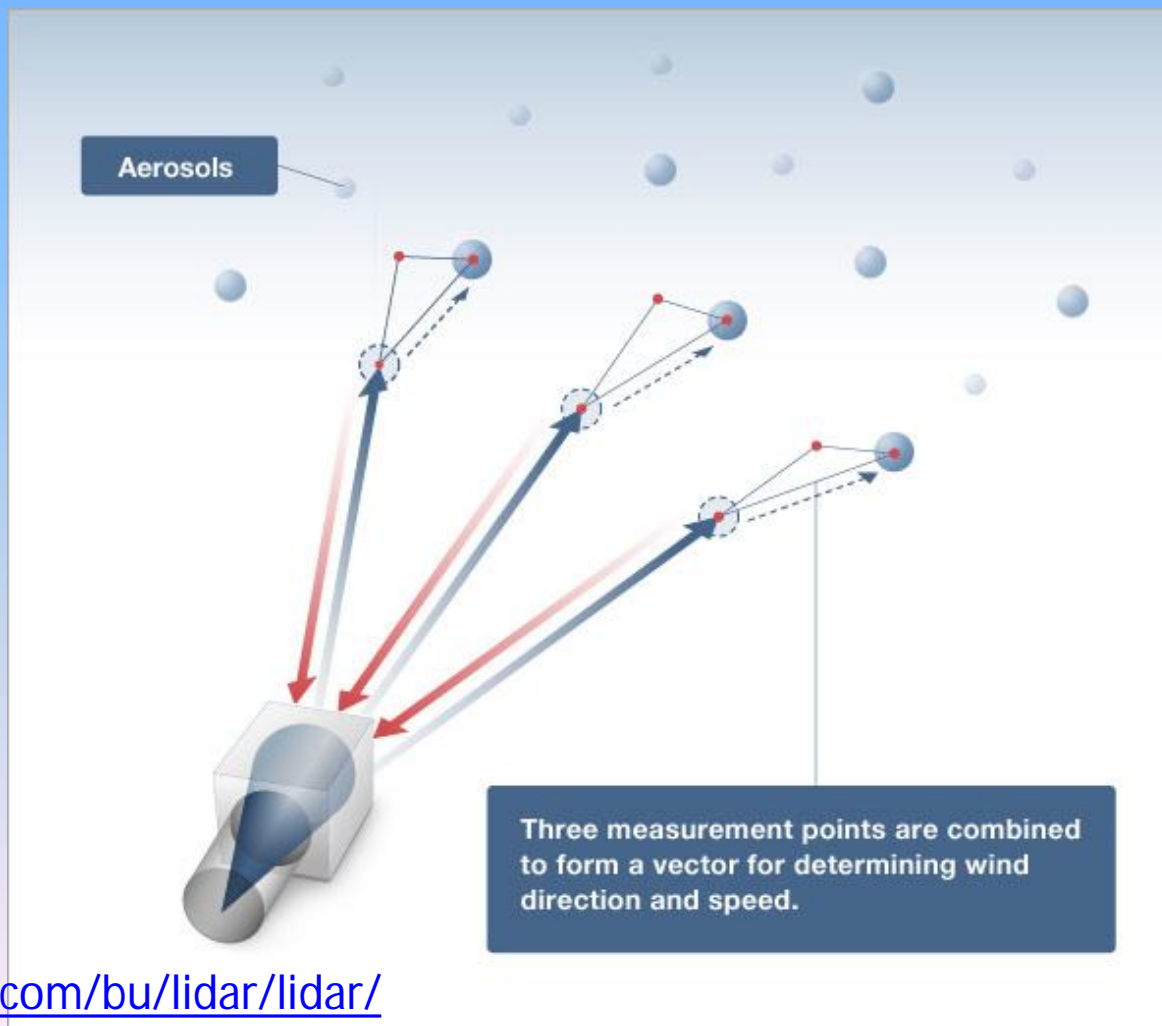
LIDAR de bajo Costo

(Dr. Jacobo Salvador)

Posdoc en Univ. Lund (Suecia)

Principio de funcionamiento

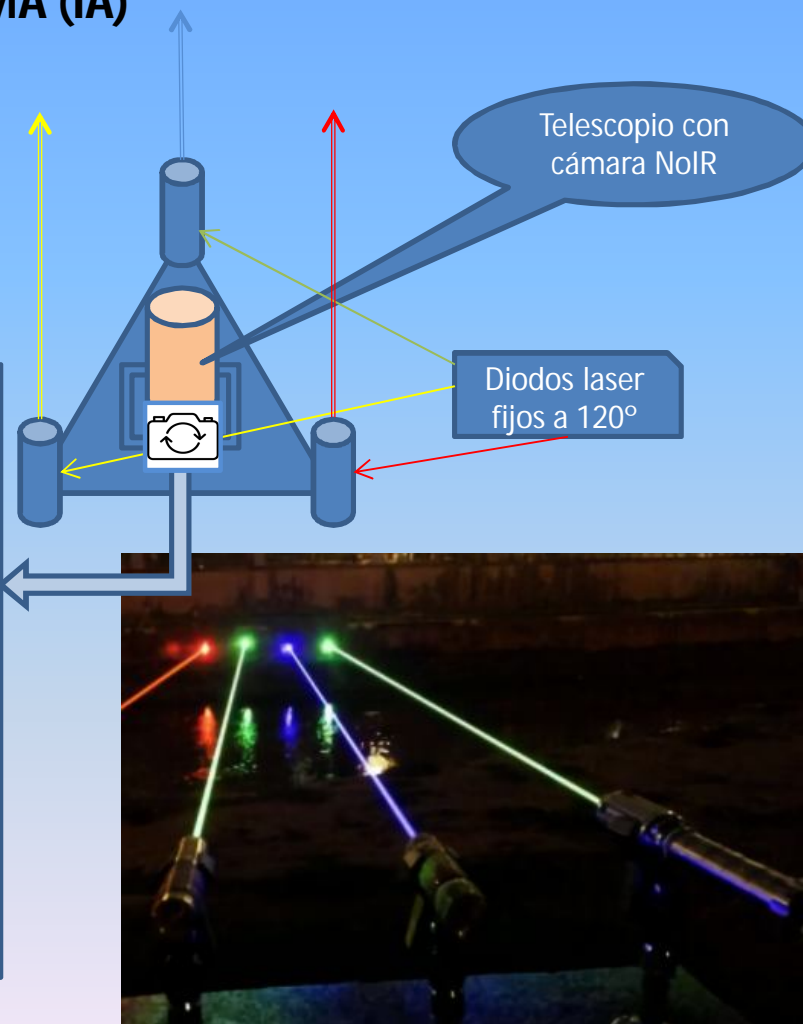
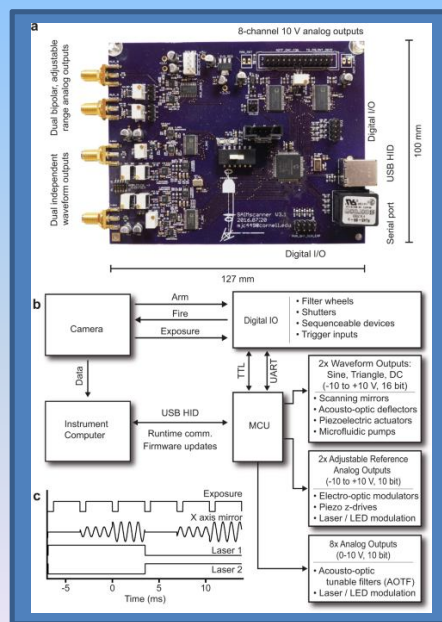
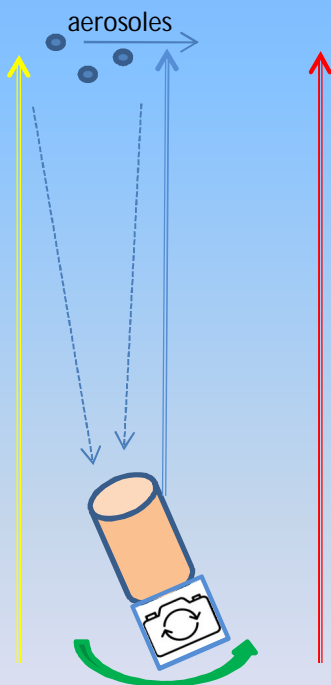
Wind Laser c/Doppler



<http://www.mitsubishielectric.com/bu/lidar/lidar/>



Preparación Proyecto PIO/CONICET sobre SISTEMA (IA) UNPA-UARG – Futura implementación LIDAR de bajo Costo (Dr. Jacobo Salvador) - Posdoc en Univ. Lund (Suecia)



<https://www.nature.com/articles/s41598-019-48455-z>



Universidad Nacional de la Patagonia Austral

AREA ENERGÍAS ALTERNATIVAS



Conclusiones:

1. Se ha logrado la instalación de sistemas de medición para aerogeneradores y conjunto de paneles solares, de tipo didáctico y orientado al suministro eléctrico en ubicaciones propias de la Universidad.
2. Los sistemas se encuentran operativos y con vinculación remota que permite su monitoreo continuo
3. Restan instalar componentes, equipos de carga y realizar mejoras en el software
4. Se espera relacionar mediciones convencionales con mediciones remotas a través de un prototipo LIDAR simplificado.

Muchas gracias

roliva@uarg.unpa.edu.ar



<https://www.uarg.unpa.edu.ar/index.php/institucional/institutos/11-instituto-ita>