

CASO DE ÉXITO SECTOR FOTOVOLTAICO

TELEGESTIÓN y TELECONTROL EN 4 PARQUES SOLARES



ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN

2. OBJETIVOS GENERALES

3. SOLUCIÓN PROPUESTA

*3.1 Tecnología seleccionada: Wonderware System Platform
+ Supervisory Client*

3.2 Funcionalidades generales y sistemas integrados por áreas

3.3 Protocolos integrados

3.4 Generación de informes

4. EJEMPLOS PLATAFORMA WONDERWARE SYSTEM PLATFORM

1. INTRODUCCIÓN

Grupo ALDESA, uno de los mayores grupos de construcción en España y México. Gestiona negocios relacionados con las **energías renovables, infraestructuras eléctricas y proyectos de generación: promoción, diseño, construcción, transporte y distribución de energía**, ofreciendo soluciones integrales llave en mano en el desarrollo de proyectos TIC, energéticos e industriales.

ACISA, que pertenece al **GRUPO ALDESA**, es Integrador **ARCHESTRA WONDERWARE**, y emplea para el control, supervisión y gestión integral de parques solares fotovoltaicos y eólicos, la tecnología **Wonderware System Platform** y el nuevo cliente de visualización (Operations Management Interface – OMI).

El presente caso de éxito describe el proceso de integración en Wonderware System Platform, de los distintos elementos de 4 plantas fotovoltaicas:

Planta 1 – 50 MW-

- 48.180 módulos fotovoltaicos.
- 1.609 trackers (Independent-row horizontal single-axis).
- 12 inversores y transformadores Power Electronics.
- Aprox. 25.000 señales y parámetros monitorizados e historizados.

Planta 2 – 50 MW-

- 48.180 módulos fotovoltaicos.
- 1.606 trackers (Independent-row horizontal single-axis).
- 12 inversores y transformadores Power Electronics.
- Aprox. 25.000 señales y parámetros monitorizados e historizados.

Planta 3 – 50 MW-

- 48.180 módulos fotovoltaicos.
- 1.607 trackers (Independent-row horizontal single-axis).
- 13 inversores y transformadores Power Electronics.
- Aprox. 25.000 señales y parámetros monitorizados e historizados.

Planta 4 – 50 MW-

- 48.180 módulos fotovoltaicos.
- 1.606 trackers (Independent-row horizontal single-axis).
- 12 inversores y transformadores Power Electronics.
- Aprox. 25.000 señales y parámetros monitorizados e historizados.

2. OBJETIVOS GENERALES

- Obtención de **eventos y datos** de cada una de las plantas, destinando un sistema independiente para cada una de ellas, por requerimiento del cliente.
- Proporcionar una **plataforma integradora de todos los componentes** (paneles fotovoltaicos, inversores y centros de transformación, entre otros) hasta el centro de control de cada planta, aun siendo estos elementos de distintos fabricantes y con diferentes protocolos de comunicación cada uno de ellos.
- Como objetivo final se pretende para cada planta, **integrar todos los elementos en una única plataforma**, simplificando y unificando toda la información en un mismo entorno, permitiendo el acceso a la misma a través de cualquier dispositivo y en función de roles de usuario, así como historizar todas las variables recogidas para su posterior explotación, facilitando la toma de decisiones.

En base a los requerimientos y objetivos anteriormente planteados, **ACISA apuesta por la plataforma de tiempo real Wonderware System Platform**, por todas la ventajas aportadas, y que se describirán a continuación, frente a otras soluciones propuestas.



3. SOLUCIÓN PROPUESTA

3.1 TECNOLOGÍA SELECCIONADA: WONDERWARE SYSTEM PLATFORM + SUPERVISORY CLIENT

Wonderware System Platform es una plataforma de tiempo real que permite incorporar funcionalidades de **Supervisión y Control, Geo-Scada y MES** (Operation & Performance Management), entre otras, en una misma aplicación, ampliamente escalable. Con el nuevo cliente de operación-visualización -Operations Management Interface (OMI)- se han revolucionado los sistemas SCADA al ofrecer una nueva generación de interfaces de visualización y una nueva experiencia de usuario. La **visualización en InTouch OMI** presenta un desarrollo tipo responsive design, visualización por paneles y en cualquier tipo de dispositivos, así como la funcionalidad SCADA Playback contra datos previamente historizados.

Además System Platform es una **plataforma de colaboración única para la mejora continua**, ya que asegura la integridad de la aplicación mediante la estandarización corporativa de todos los procesos, equipos funcionales y centros.

La **configuración**, administración y despliegue de todo el sistema se pueden gestionar **de manera local o remota**.

Aporta una **ventaja competitiva** al permitir una gestión rápida de cambios en línea con el negocio y la tecnología. Propaga los cambios de manera automática y sistemática en todos los proyectos, reduciendo así el riesgo y el tiempo necesario.

Entre sus principales características, destacan las siguientes:

- Software abierto orientado a objetos.
- Escalable y configurable, reduciendo al mínimos las horas de programación
- Modular, lo que permite adaptarse a necesidades maximizando el ROI.
- Permite arquitecturas distribuídas basadas en cliente- servidor HW agnostic y que permite integrar distintos elementos y sistemas.
- Multiplataforma
- Accesos seguros basados en usuarios, roles, Departamentos Fácil de usar, intuitivo y fiable.

Presenta un **diseño totalmente configurable** y personalizado según los requerimientos del cliente y las características del proyecto:

- Interfaces dedicadas:
 - Vista general de planta en plano o satélite georeferenciada.
 - Vista general de los equipos integrados: trackers, inversores, transformadores, subestación, contadores, etc..
 - Vista general por zonas o bloques.
 - Vista particular por tipo de equipo.
 - Vista particular por equipo.
 - Esquema del sistema de comunicaciones.
 - Representación esquemática de cuadros unifilares.
 - Visualización simplificada de rendimientos y datos principales.
- Permite plegar o desplegar ventanas de alarmas, gestión de usuarios y de arquitectura.
- Permite opción de zoom y movimiento en mapas de planta.
- Permite trabajar con capas para selección de equipos en los mapas.
- Visualizable en cualquier dispositivo.

Arquitectura

La **infraestructura que alberga Wonderware System Platform** consiste en un rack de comunicaciones central donde se encuentra el Servidor de objetos, bases de datos y el motor de la interfaz de usuario.

La solución presenta de manera nativa **redundancia a nivel software** capaz de mantener la adquisición de datos y su almacenamiento en caso de problemas con los dispositivos suministrados, problemas de red, etc.

- A nivel de dispositivos: Data Logger.
- A nivel de almacenamiento: Discos en RAID.
- A nivel de servidor: Clúster, virtualización.
- A nivel de comunicaciones: Tipología en anillo, etc..

Todos los equipos suministrados para el funcionamiento del SCADA vienen con **equipamiento de backup** ante un fallo en la alimentación.

3.2 FUNCIONALIDADES GENERALES Y SISTEMAS INTEGRADOS POR AREAS

Con Wonderware System Platform se implementa la **telegestión, telecontrol y monitorización en tiempo real de todos los datos que se generen en los parques solares**, desde cualquier tipo de sensor hasta el centro de control de cada una de las plantas. Entre las funcionalidades genéricas aportadas por la solución implementada, destacan las siguientes:



- Monitorización y Control en tiempo real de los parámetros eléctricos o de otra naturaleza de los dispositivos integrados
- Monitorización, gestión y aviso de alarmas en tiempo real.
- Historización de todos los parámetros de la planta
- Integración de otros sistemas como CCTV, PCI, etc.
- Cuadros de mandos o dashboards personalizados para visualización resumen del estado y parámetros fundamentales de la instalación
- Monitorización, regulación y control manual de inversores
- Monitorización de trackers, estados, parámetros, etc..
- Monitorización de la red de comunicaciones de la planta.
- Monitorización del PPC, modos de regulación, consignas, feedbacks, máximos y mínimos, gráficos comparativos y listado de variables de los analizadores de red.
- Monitorización de las estaciones meteorológicas y otros sensores
- Monitorización de otro equipamiento: servicios auxiliares, equipamiento SCADA, baterías, fuentes de alimentación, protecciones, red de comunicaciones, switches, servidores, PLCs, etc.

Sistemas integrados por áreas

Zona de Producción

■ Seguidor solar o Tracker

Mantiene la posición de máxima captación solar en los módulos de placas fotovoltaicas, siguiendo la trayectoria del sol, asegurando el mayor rendimiento.

■ Estación meteorológica

Capta la información climática para la supervisión del estado de las diferentes zonas de una planta fotovoltaica.

■ Captador solar o piranómetro

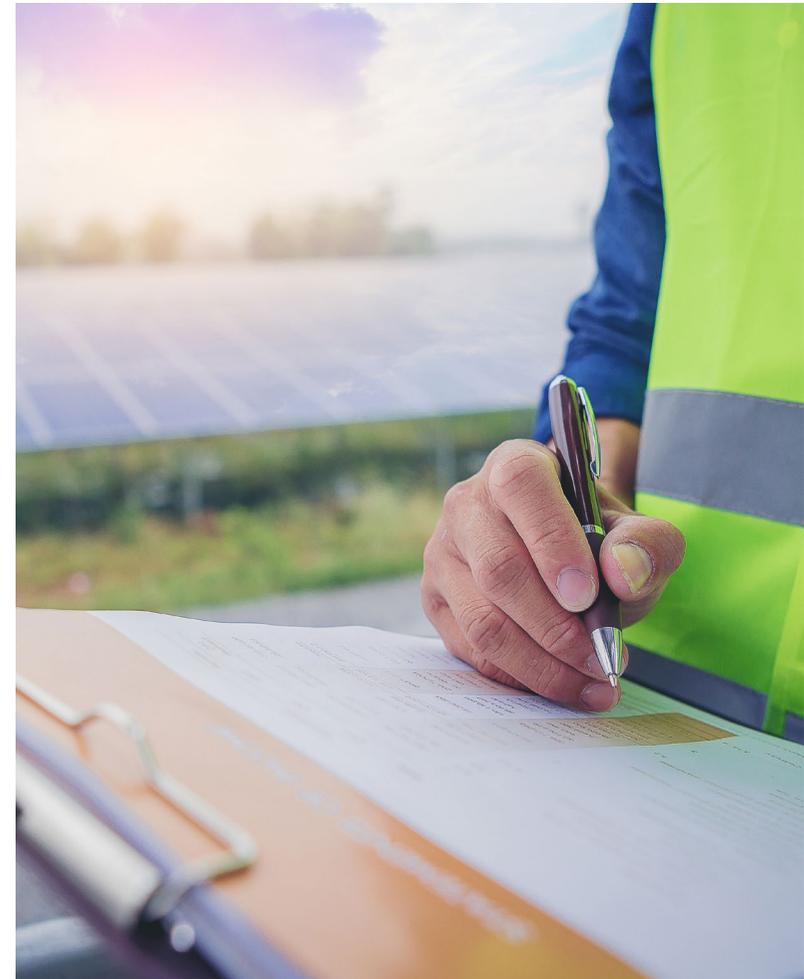
Mide de forma precisa el nivel de radiación solar incidente en las diferentes zonas del parque fotovoltaico. Realizar una regulación óptima de los trackers obteniendo un mejor rendimiento en la producción de energía.

■ Sensor de temperatura

Asegura la correcta gestión de las placas fotovoltaicas, determinando las condiciones reales de trabajo e indicando el correcto funcionamiento de estas.

■ Sensor de temperatura

Detectar incidencias en los módulos y asegurar la protección de los trackers ante fuertes rachas de viento.



Zona de Transformación

■ Inversor.

Monitorización de la energía producida por los bloques y enviada para su transformación. Recibe las ordenes del PPC para cumplir con las exigencias de la compañía eléctrica, modulando la inyección de energía a la red.

■ Transformador

Monitorización de todos los parámetros de transformación de la energía.

■ Cuadro de medición y comunicaciones

Donde se ubican los elementos de medida, analizadores de red, de los diferentes equipos del centro. También se ubican los dispositivos de comunicación con cada uno de los elementos, su función es transmitir las mediciones al servidor de planta donde se encuentra el SCADA.

■ Servicios auxiliares.

Se monitorizan los sistemas auxiliares, baterías, UPS, etc..

■ Cuadro de protecciones y control de celdas

Se monitorizan los estados y alarmas de las protecciones eléctricas y caídas de media tensión.



Centro de Control

■ Software SCADA WONDERWARE SYSTEM PLATFORM

Se monitorizan todos los parámetros y estados para la correcta gestión de la planta fotovoltaica.

■ Hardware de Centro de control.

Router VPN (electrónica de red gestionable) que sirve de enlace con todos los equipos de la planta fotovoltaica mediante el anillo de fibra óptica. Además, el router VPN da salida hacia un sistema de supervisión superior ubicado fuera de la planta, para la supervisión externa del sistema.

Subestación

■ Equipos de subestación.

Se integran las señales/dispositivos y otros SCADA de subestación. Se visualiza el estado de las protecciones de MT, contadores MT y alarmas u otras señales. Con estos datos se generan informes de PR, calculando también pérdidas de transformación y transporte.

■ Power Plant Controller (PPC)

Interactúa con los inversores instalados en planta para cumplir con las exigencias de la compañía eléctrica, modulando la inyección de energía a la red. SYSTEM PLATFORM supervisa y controla las consignas del PPC para asegurar el buen funcionamiento de la instalación.

■ Subestación de compañía.

Se monitoriza el contador de facturación oficial para poder contabilizar y facturar a compañía eléctrica la energía transferida a su sistema de transmisión, además de realizar un cálculo de pérdidas energéticas.



Otros Sistemas Integrados

■ Sistema de video vigilancia (CCTV):

- Cámaras fijas, cámaras DOMO.
- Cámaras Térmicas y Análisis de Video.
- Videograbación.

■ Barreras de Infrarrojos y Vallado de seguridad.

■ Sistema de control de accesos:

- Control de accesos remoto.
- Gestión de acreditaciones e informes.

■ Control de accesos remoto.

■ Gestión de acreditaciones e informes.

■ Protección Contra Incendios (PCI).

■ Alumbrado sorpresivo.

■ Subestaciones, Centros de Transformación

■ Grupos Electrónicos, SAIs, UPSs, ...

■ Sistemas de Comunicaciones (cableado estructurado y fibra óptica, electrónica de red, ...).

■ Sistemas de Ventilación, Extracción, HVAC.

■ Sistemas audiovisuales (Salas de reuniones, ...).

■ Telefonía IP

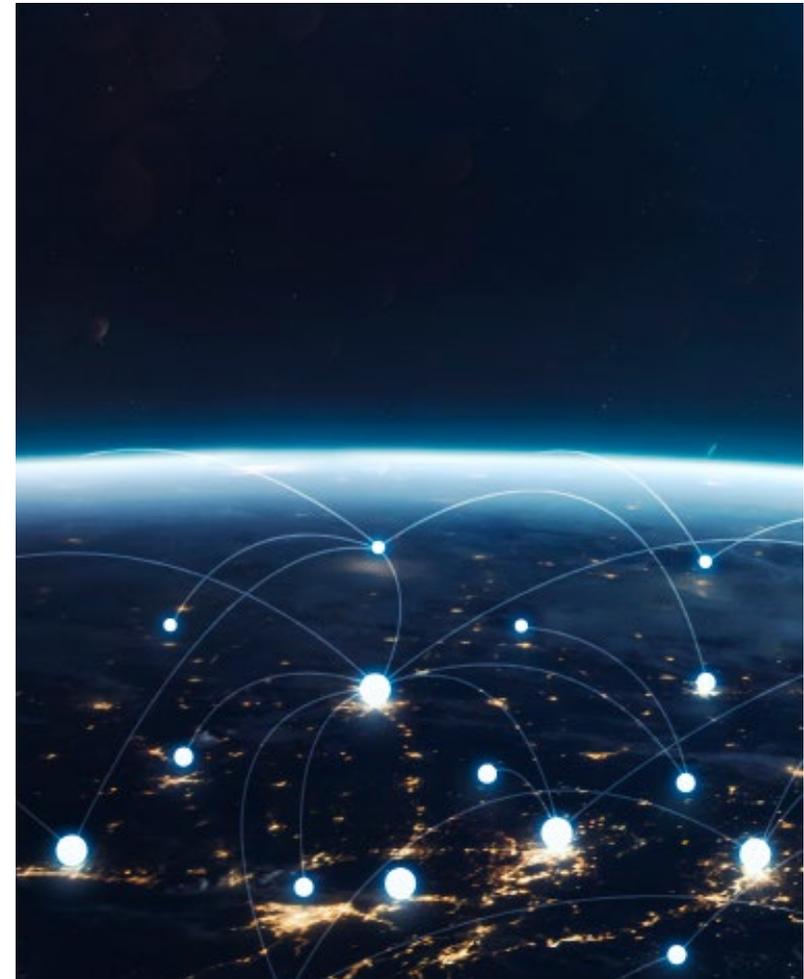
■ BMS para el control de instalaciones de edificios y facilities.



3.3 PROTOCOLOS INTEGRADOS

Los **protocolos utilizados** para la integración en System Platform de todos los elementos descritos son:

- Modbus RTU.
- Modbus RTU over TCP.
- Modbus TCP (maestro y esclavo).
- DNP3 (maestro y esclavo).
- IEC60870-1-101 (maestro y esclavo).
- IEC60870-1-104 (maestro y esclavo).
- IEC61850 (maestro y esclavo).
- OPC UA (cliente y servidor).



3.4 GENERACIÓN DE INFORMES

Los informes **recopilan y muestran los datos obtenidos por el SCADA** para una correcta operación de la instalación. Son totalmente adaptables y configurables según exigencias del cliente.

Informes tipo

- Informes de datos básicos de la planta.
- Informes de PRs y producción parametrizable.
- Informe de producción: Análisis de energía inyectada a red.
- Informes de estados y alarmas, informes de disponibilidades.
- Informes de comparaciones de producción y radiación.
- Informe de pérdidas de producción en base a PR y disponibilidad.
- Informe de los parámetros de los dispositivos integrados.
- Etc..

Los informes **exportables en múltiples formatos: CSV, XLS, PDF** se configuran plantillas personalizadas para el cliente de forma que disponga de **informes generados automáticamente** en diferentes intervalos de tiempo y que le permitan a los operarios o personal de mantenimiento realizar sus trabajos de forma más sencilla.



4. BENEFICIOS

Después de toda la implementación exitosa descrita anteriormente, se han conseguido **los siguientes beneficios**:

- **Mantenimiento integral** (preventivo y correctivo).
- **Garantizar la longevidad y escalabilidad de instalación**, al contar con un sistema escalable y modular que permitirá adaptarse a necesidades futuras y abordar las mismas por fases, maximizando el ROI.
- **Integración para cada planta en un único sistema** de todos los elementos y sistemas descritos anteriormente.
- **Contextualización de la información** que facilita la toma de decisiones.



4. EJEMPLOS WONDERWARE SYSTEM PLATFORM

Pantalla principal



4. EJEMPLOS WONDERWARE SYSTEM PLATFORM

Detalle Trackers Zona I Bloque A

Informes Gráficas Alarmas acisa 10-29 12:49:31

BLOQUE A BLOQUE B BLOQUE C BLOQUE D BLOQUE E BLOQUE F BLOQUE G BLOQUE H BLOQUE I BLOQUE J BLOQUE K BLOQUE L BLOQUE M

ZONA 1

Equipo	Link	Emergencia	Ángulo del Tracker (° X 10)	Ángulo objetivo (° X 10)	Consumo mA	Carga batería %	Calidad Link %	Payload	Modo de Trabajo	Alarmas ON/OFF
T01A01	●	●	15,25	15,26	0,00	100,00	100,00	---	Posición de defensa	■
T01A02	●	●							Posición de defensa	■
T01A03	●	●	15,25	15,26	0,00	100,00	100,00	---	Posición de defensa	■
T01A04	●	●							Posición de defensa	■
T01A05	●	●	15,25	15,26	0,00	100,00	100,00	---	Posición de defensa	■
T01A06	●	●							Posición de defensa	■
T01A07	●	●	15,25	15,26	0,00	100,00	100,00	---	Posición de defensa	■
T01A08	●	●							Posición de defensa	■
T01A09	●	●	15,25	15,26	0,00	100,00	100,00	---	Posición de defensa	■
T01A10	●	●							Posición de defensa	■
T01A11	●	●	15,25	15,26	0,00	100,00	100,00	---	Modo de trabajo	■
T01A12	●	●							Modo de trabajo	■
T01A13	●	●	15,25	15,26	0,00	100,00	100,00	---	Modo de trabajo	■
T01A14	●	●							Modo de trabajo	■
T01A15	●	●	15,25	15,26	0,00	100,00	100,00	---	Modo de trabajo	■
T01A16	●	●							Modo de trabajo	■
T01A17	●	●	15,25	15,26	0,00	100,00	100,00	---	Modo de trabajo	■
T01A18	●	●							Modo de trabajo	■
T01A19	●	●	15,25	15,26	0,00	100,00	100,00	---	Modo de trabajo	■

4. EJEMPLOS WONDERWARE SYSTEM PLATFORM

Producción CTI (Inversores y tackers)



4. EJEMPLOS WONDERWARE SYSTEM PLATFORM

Estaciones meteorológicas

The screenshot displays the Wonderware System Platform interface for meteorological stations. The top navigation bar includes 'Informes', 'Gráficas', and 'Alarmas'. The main content area is titled 'ESTACIONES METEOROLÓGICAS' and features three panels for stations EM01, EM03, and EM04. Each panel shows general information, solar radiation data, and various sensor readings.

Panel 1 (EM01): INFORMACION GENERAL CENTRALITA METEOROLÓGICA 1. Nombre: EM01. Localización: 45698,56-214807,56. Alarmas ON/OFF: [Off]. Link: [Red]. RADIACIÓN SOLAR PLANO HORIZONTAL: 0,00 kWh/m2. RADIACIÓN SOLAR PLANO INCLINADO: 0,00 kWh/m2. Sensor readings: Velocidad viento (0,00 m/s), Dirección viento (0,00 °), Temperatura amb. (0,00 °C), Humedad (0,00 %), Temperatura panel 1 (0,00 °C), Temperatura panel 2 (0,00 °C), Celula calibrada 1 (0,00 W/m2), Celula calibrada 2 (0,00 W/m2).

Panel 2 (EM03): INFORMACION GENERAL CENTRALITA METEOROLÓGICA 3. Nombre: EM03. Localización: 45698,56-214807,56. Alarmas ON/OFF: [Off]. Link: [Red]. RADIACIÓN SOLAR PLANO HORIZONTAL: 0,00 kWh/m2. RADIACIÓN SOLAR PLANO INCLINADO: 0,00 kWh/m2. Sensor readings: Velocidad viento (0,00 m/s), Dirección viento (0,00 °), Temperatura amb. (0,00 °C), Humedad (0,00 %), Temperatura panel 1 (0,00 °C), Temperatura panel 2 (0,00 °C), Celula calibrada 1 (0,00 W/m2), Celula calibrada 2 (0,00 W/m2).

Panel 3 (EM04): INFORMACION GENERAL CENTRALITA METEOROLÓGICA 5. Nombre: EM04. Localización: 45698,56-214807,56. Alarmas ON/OFF: [Off]. Link: [Red]. RADIACIÓN SOLAR PLANO HORIZONTAL: 0,00 kWh/m2. RADIACIÓN SOLAR PLANO INCLINADO: 0,00 kWh/m2. Sensor readings: Velocidad viento (0,00 m/s), Dirección viento (0,00 °), Temperatura amb. (0,00 °C), Humedad (0,00 %), Temperatura panel 1 (0,00 °C), Temperatura panel 2 (0,00 °C), Celula calibrada 1 (0,00 W/m2), Celula calibrada 2 (0,00 W/m2).

The interface also includes a navigation bar with icons for 'Navigate', 'Ack Visible', 'Ack Selected', 'Ack All', and 'Request'. Below this is an alarm table with columns: User1, State, Node, Group, Name, AlarmComment, Type, TimeLCT, Limit, CurrentValu, AlarmDuration, Operator, and UnAckDuration. The bottom status bar shows: 'Displaying 0 to 0 of 0 alarms | Query: Default | Filter: 0% Complete | Bruselas, Copenhagen, Madrid, Paris'.

4. EJEMPLOS WONDERWARE SYSTEM PLATFORM

Detalle inversor

The screenshot displays the Wonderware System Platform interface for an inverter (IO1_01). The interface is organized into several sections:

- INFORMACION GENERAL DEL INVERSOR:**
 - Nombre: IO1_01
 - Tipo: Error
 - Software: 0
 - Firmware: 0
 - Estado: Arranque
 - Estado de protección de los dispositivos INVERTER NEC2014 DU: Noche
 - Link: ●
 - POTENCIA ACTIVA: 0,00 kW
 - Gráfico de potencia activa (0-5 kW).
- PARÁMETROS:**
 - DC:** 0,00 kW (Potencia de entrada DC), 0,00 V (Tensión), 0,00 A (Intensidad)
 - AC:** 0,00 kW (Potencia activa de salida), 0,00 kW (Potencia reactiva de salida), 0,00 kW (Potencia aparente de salida)
 - VARIOS:** 0,00 Hz (Frecuencia), 0,00 °C (Temperatura Máxima, Temperatura aire de entrada, Temperatura interna del aire)
- ENERGIA:**

	Hoy	Ayer	Este Mes	Mes Pasado
Energía Activa	0,00 kWh	0,00 kWh	0,00 kWh	0,00 kWh
Energía Reactiva	0,00 kVarh	0,00 kVarh	0,00 kVarh	0,00 kVarh
- GESTIÓN DE ALARMAS:**
 - GENERAL: Todas las alarmas desactivadas
 - INDIVIDUAL:
 - Fallo de Comunicación
 - Inversor en Alarma
 - Variable de entrada del aviso
 - CONTADOR: HORAS TOTALES DE FUNCIONAMIENTO: 0,00

At the bottom, there is a navigation bar with icons for Navigate, Ack Visible, Ack Selected, Ack All, and Requery. Below this is a table with columns: User1, State, Node, Group, Name, AlarmComment, Type, TimeLCT, Limit, CurrentValu, AlarmDuration, Operator, UnAckDuration.



Carretera Sant Cugat, 63,
Edificio B 2ª Planta 08191
Rubí (Barcelona)
Tel.:902 10 64 48
www.wonderware.es