

Problemática del empleo de energía renovables en una gran base logística militar



SEMAREN

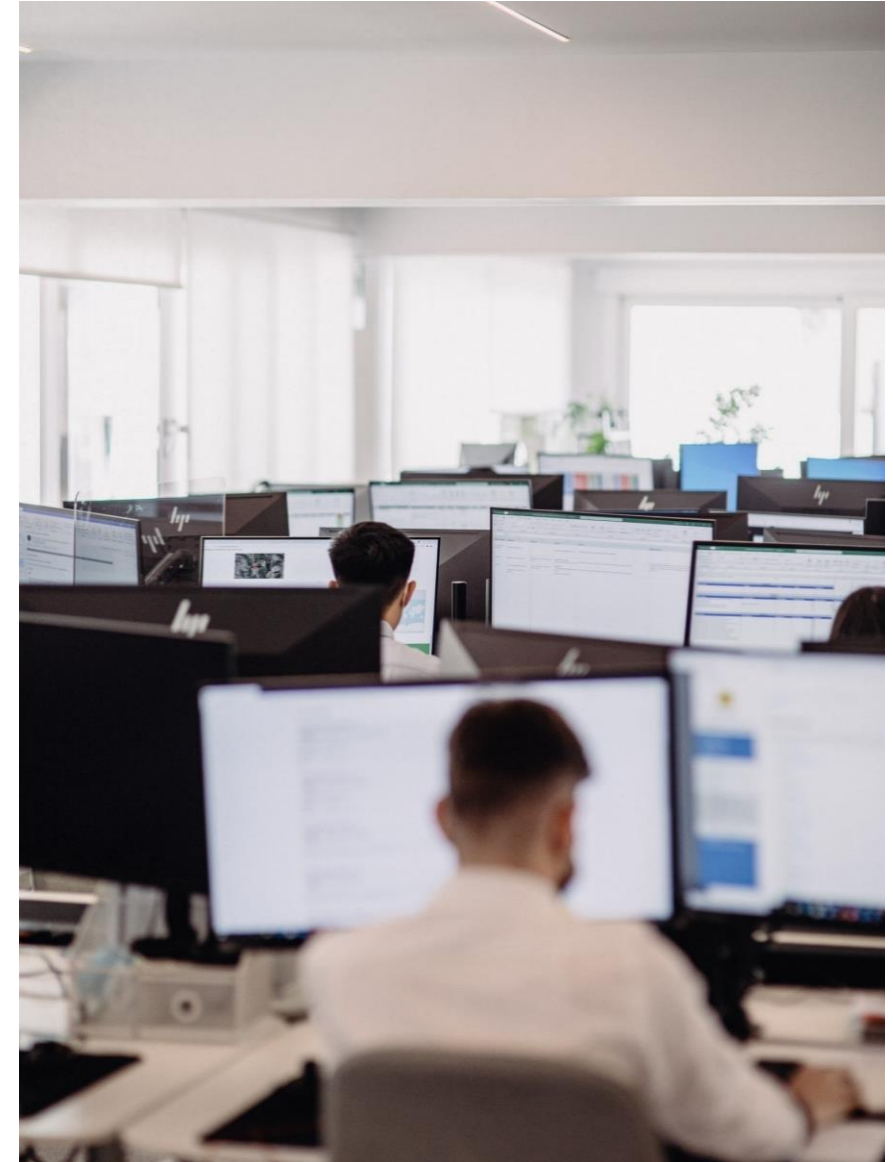


Sobre nosotros

Nuestro objetivo es ser líderes en el mercado de energías renovables, brindando **soluciones innovadoras, eficientes y sostenibles**, construyendo relaciones de confianza y seguridad con nuestros cliente.

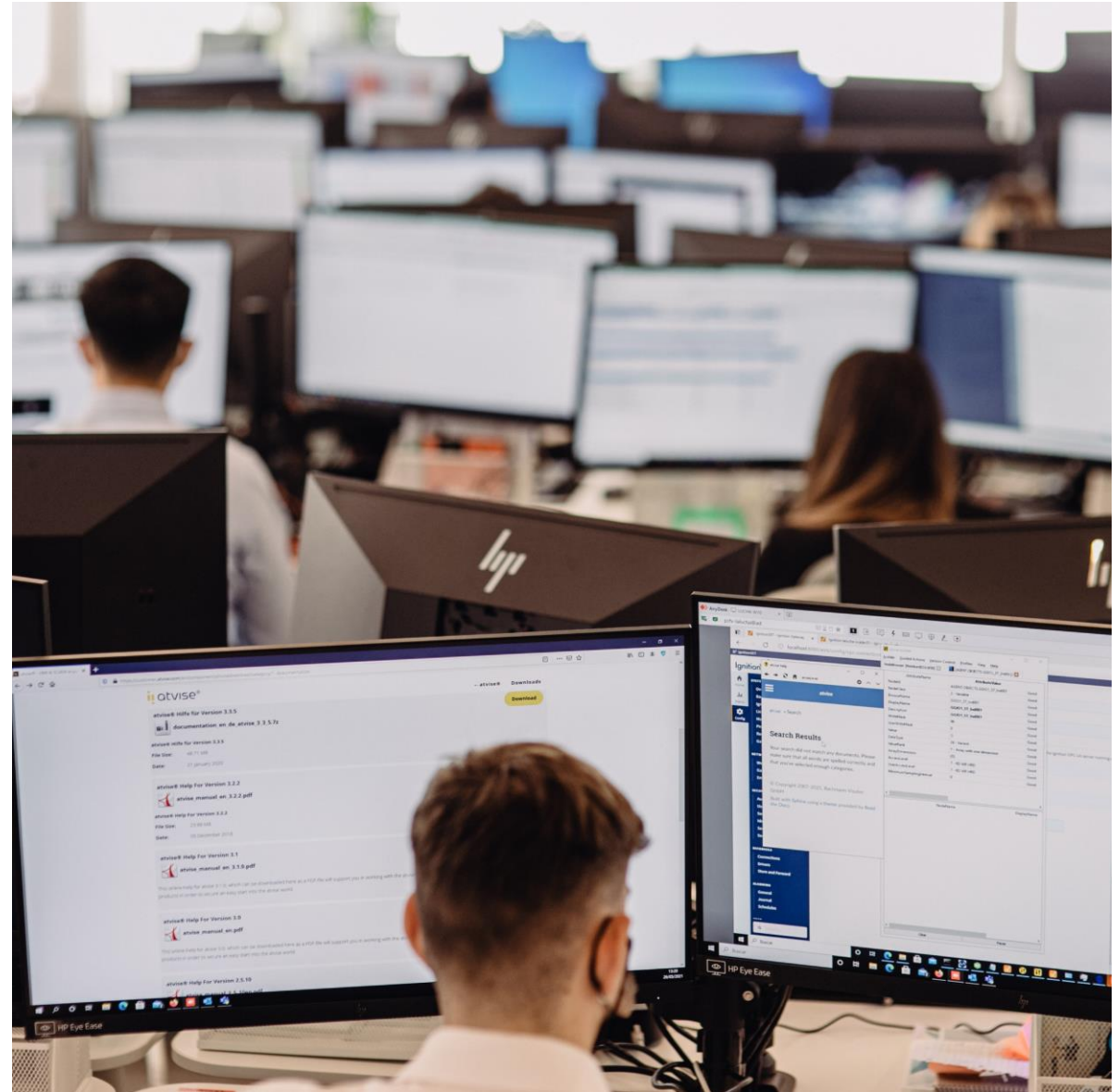
Ofrecemos servicios y productos en todas sus fases: **viabilidad, desarrollo, financiación, construcción, operación y desmantelamiento.**

- Fundada en 2013.
- Oficinas en Madrid, Toledo y León.
- Adhesión al Pacto Mundial de las Naciones Unidas.
- Sello de empresa innovadora por el Ministerio de Ciencia e Innovación.
- +7 M Facturación.
- +60 Empleados.
- Sello de "Great Place To Work".
- Sellos de Calidad ISO 9001, Gestión Ambiental ISO 14001 y Gestión de Activos ISO 55001.



Problemas

1. Protección contra incendios
(Fotovoltaica)
2. Estrategias de control y regulación
de la Energía
3. Ciberseguridad – Sistema de
generación renovables.



1. Protección contra incendios (Fotovoltaica)

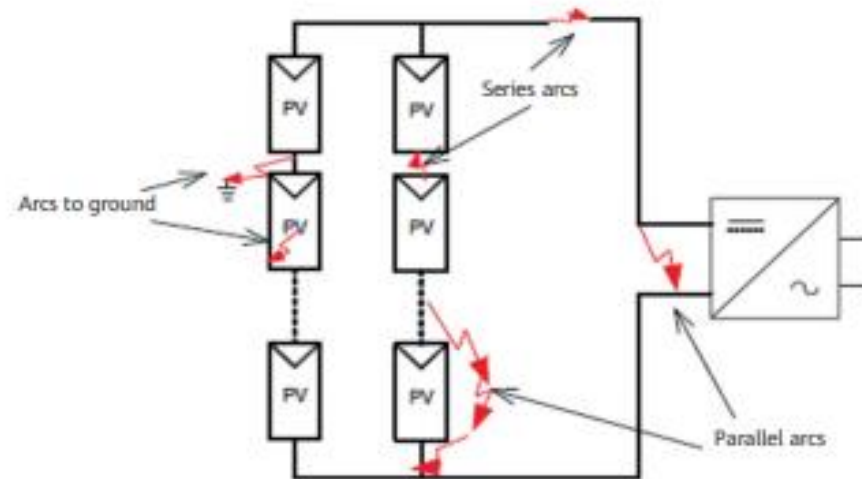
De un tiempo a esta parte las **aseguradoras** han elevado los requisitos contra incendios para las instalaciones de autoconsumo sobre cubierta.

Debido a los incendios que se han producido en diversas instalaciones fotovoltaica de autoconsumo debido a los **ARCOS ELECTRICOS**.

Existen tres (3) tipo de arcos eléctricos:

- En Serie
- En paralelo
- Puesta a tierra.

No obstante el más habitual (80%) es el arco en serie, siendo la parte más sensible el conector fotovoltaico (MC4)



1. Protección contra incendios (Fotovoltaica)

Ejemplos:



1. Protección contra incendios (Fotovoltaica)

Soluciones:

1. Protecciones físicas

Recubrimientos de las cubiertas con **PLANCHAS EPDM RESISTENTES AL FUEGO**. Características:

- Muy resistencia al fuego
- Baja emisión de humos y libre de halógenas.



PRO:

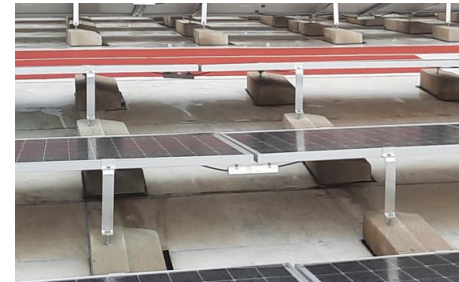
- Protección completa de toda la cubierta

CONTRA:

- Alto CAPEX

Solución a estudiar en fase de construcción de la cubierta.
Desaconsejable si la cubierta esta instalada.

Protección física, de los elementos más sensibles conectores.



Encapsular MC4 de módulos



Manta ignífuga en inversores

PRO:

- Instalación fácil y rápida.

CONTRA:

- La protección no es absoluta, ya que no se evita la propagación

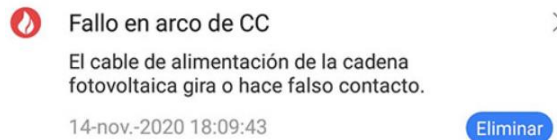
1. Protección contra incendios (Fotovoltaica)

Soluciones:

2. Protecciones a nivel de inversor

Utilización de inversores que incluyen la **protección AFCI** (arc-fault circuit interrupter).

Esta funcionalidad desconecta los MPPT de los inversores cuando detecta un arco eléctrico en un módulo o string fotovoltaico. Generando un alarmar en el sistema de monitorización.



PRO:

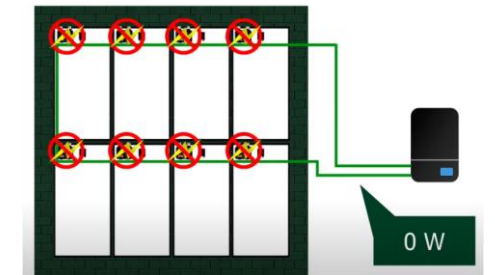
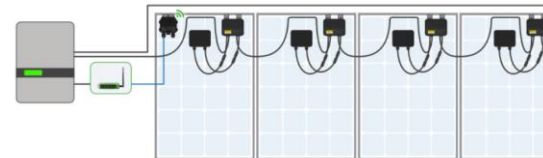
- Instalación fácil y rápida.

CONTRA:

- La protección no es absoluta, ya que no se evita la propagación

3. Instalación de optimizadores

Utilización de **optimizadores** solares a nivel de módulo, con detección de arco eléctrico y apagado rápido.



PRO:

- Instalación rápida y ofrecen un elevado nivel de protección contra el fuego

CONTRA:

- Elevado CAPEX

CONVINACIÓN DE DIFERENTES OPCIONES.

2. Estrategias de control y regulación de la Energía

En emplazamientos donde se tiene un elevado consumo energético; electricidad, vapor, calor, etc. tiene una gran importancia definir correctamente los diferentes sistemas de generación y eficiencia energética a instalar.

FASE DE DISEÑO

Para ello es imprescindible realizar un correcto análisis de la **curva de consumo** anual y diseñar correctamente los sistemas de generación eléctrica y eficiencia que mejor se adapten a las **condiciones meteorológicas** del emplazamiento y **recursos naturales** de este.

Además es muy importante definir una estrategia de utilización de la energía producida; Por lo que es necesario la **definición de la regulación y control** del sistema de generación y eficiencia energética

FASE CONSTRUCCIÓN

Instalación del sistema de monitorización y control del sistema energético. Captando datos de diferentes fuentes oficiales, para sacar el máximo provecho al sistema instalado.

Se debe tener clara la estrategia de control y regulación del sistema energético, para evitar ineficiencias energéticas.



2. Estrategias de control y regulación de la Energía

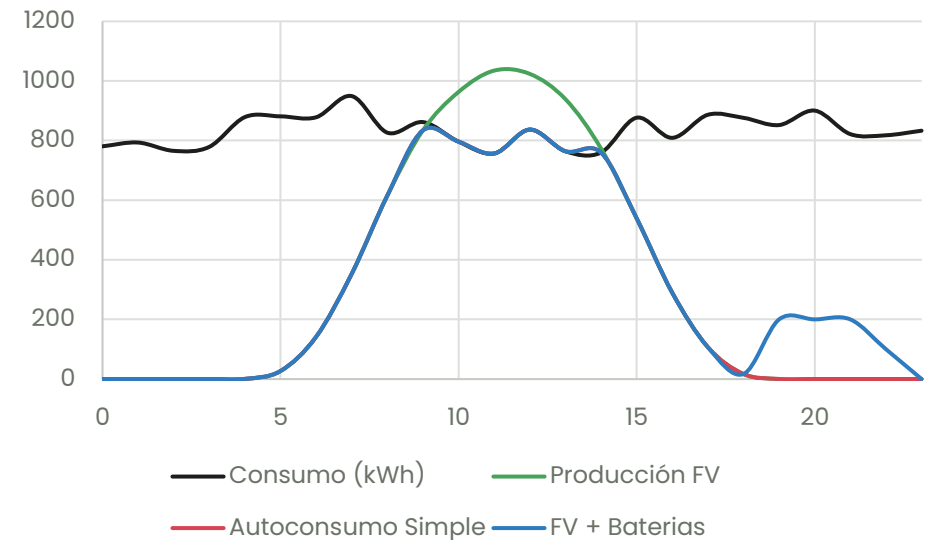
CASOS PRACTICOS

1. Almacén logístico (Proyecto en fase diseño)

- Consumo energético: **Electricidad**
- El almacén tiene una curva de consumo muy estable, durante todo el día. Trabajo 7 días a la semana.
- Instalación energética:
 - 1,8 MWp – 1,5 MW de fotovoltaica
 - Sistema de almacenamiento 700 kWh / 200 kW

Estrategia de Regulación

1. Carga todos los excedentes de la producción FV en el sistema de almacenamiento.
2. Descarga (1 Ciclo al día) del sistema de almacenamiento en periodo P1 (Periodo eléctrico más caro)



2. Estrategias de control y regulación de la Energía

CASOS PRACTICOS

1. Consumidor electro-intensivo (Proyecto en fase construcción)

- Consumo energético: **Electricidad & Vapor**
- Actualmente tienen un consumo eléctrico procedente de la red muy estable de aproximadamente 5 MW/h y una cogeneración alimentada mediante gas natural, ya que su proceso requiere un consumo elevado de vapor de agua.
- El sistema propuesto se dividen en tres fases.

Fase 1

- Instalación FV de 10 MWp (autoconsumo inyección cero)
- Instalación de 3 calderas híbridas

Fase 2

- Ampliación de 15 MW FV (autoconsumo inyección cero)
- Desmantelamiento del sistema de cogeneración

Fase 3

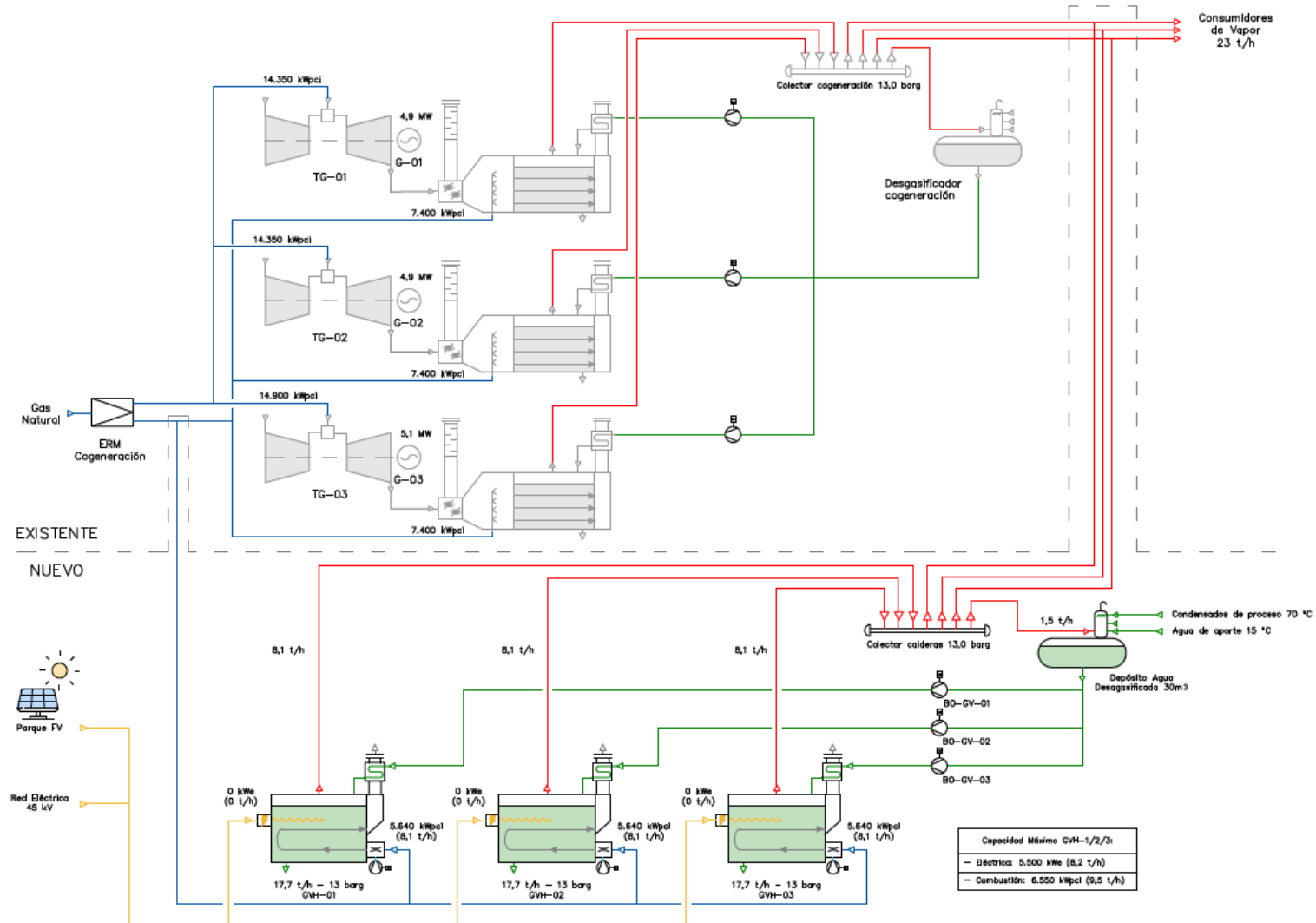
- Ampliación de la FV (autoconsumo inyección cero)
- Instalación de un sistema de electrolisis de hidrogeno

Objetivo:

- Ahorro económico por eficiencia energética (utilización de fuente renovables)
- Ahorro económico **por salir del mercado de emisiones**, al desmantelar la cogeneración.



2. Estrategias de control y regulación de la Energía



2. Estrategias de control y regulación de la Energía

Estrategia de Regulación

1. La producción energía procedente de la FV, se consumo directamente en el proceso de fabricación.
2. Los excedentes se queman en las calderas híbridas.
3. Encender las calderas cuando el precio de la electricidad este por debajo del precio del Gas Natural

Para ello, el sistema control y regulación del sistema energético es complejo y se ha resultado de la siguiente forma:

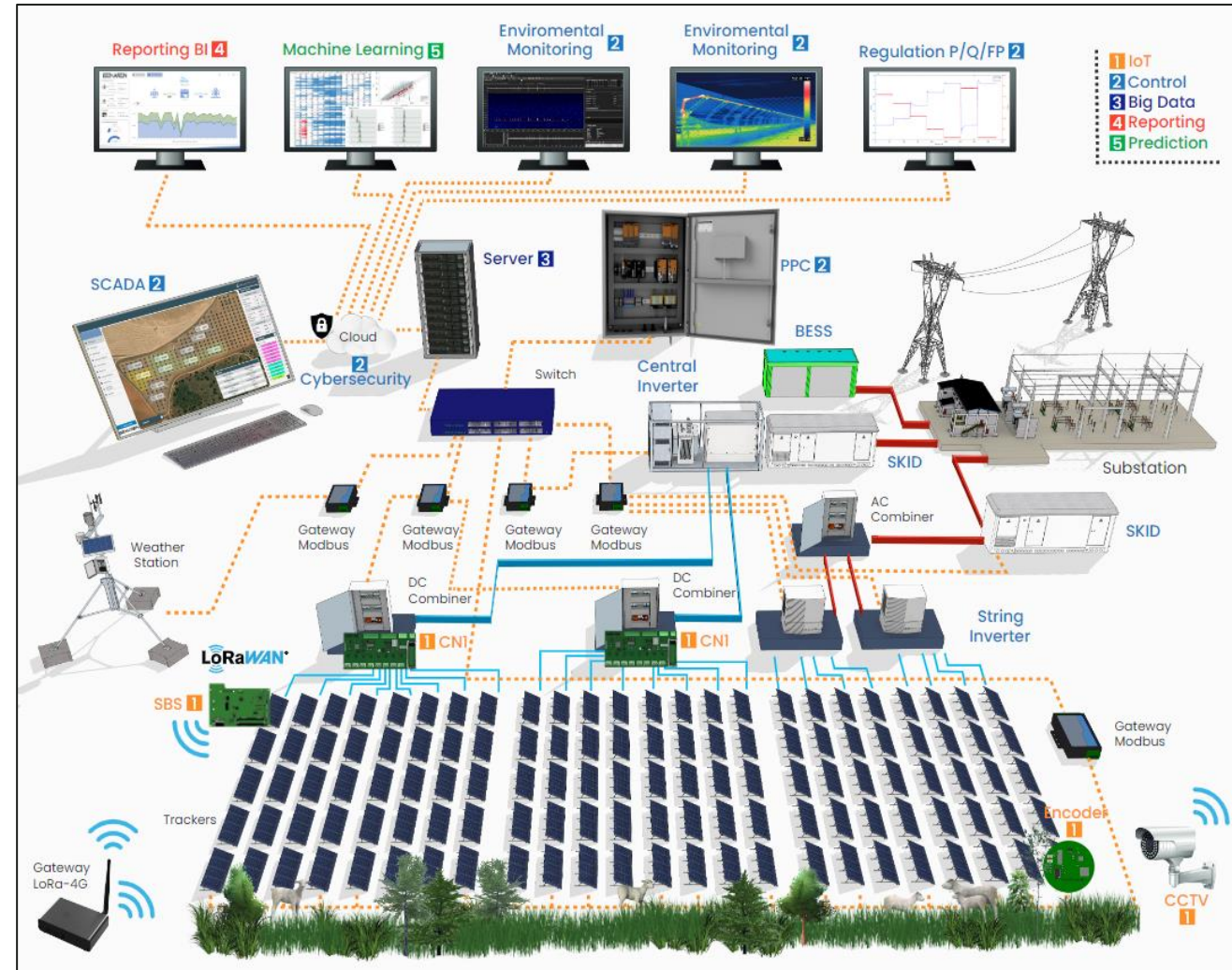
- Integración y comunicación de todos los sistemas de monitorización y control (SCADA del Sistema de fabricación, SCADA de la instalación FV, SCADA de la Sala Calderas, etc...)
- El sistema tiene un modulo predictivo, de producción FV (servicios de predicción meteorológica). Esta predicción se semanal, diaria y horaria.
 - El objetivo es conocer cuanto excedente de producción FV tengo, para poder arrancar las calderas en modo eléctrico.
- Además el sistema también esta conectado al OMIE, para conocer los precios de la energía eléctrica, de esta forma poder comparar el coste de la electricidad y del Gas Natural



3. Ciberseguridad – Sistema de generación renovables.

Al instalar diferentes sistemas de generación de energía alternativas, en instalaciones militares. Se requiere tener acceso desde el exterior a los distintos sistemas.

Por lo que se deben **definir una estrategia, clara y definida a la hora de acceder desde el exterior** al sistema de control y monitorización de los distintos sistemas.



3. Ciberseguridad – Sistema de generación renovables.

Acciones a evitar.

1. Una red sin segregar, permitiría al ciberdelincuente acceder a todos los componentes.
2. Un puerto de red sin proteger físicamente (que permita la conexión de un dispositivo), y sin proteger lógicamente (que otorgue acceso a cualquier dispositivo que se conecte), puede permitir a un ciberdelincuente acceder a la red desde “cualquier armario” de una planta.
3. Un control de acceso con usuario genéricos, permitiría al ciberdelincuente tomar el control de un sistema sólo con buscar en Google dichos usuarios.
4. Un control de acceso sin MFA y sin bloqueo por intentos erróneos, permitiría a un ciberdelincuente acceder sin gran dificultad.

Ejemplos vulnerabilidades en plantas de Generación eléctrica.

- CVE-2019-13529 <https://cve.mitre.org/cgi-bin/cvename.cgi?name=2019-13529>: Vulnerabilidad que afecta al equipo Sunny WebBox de SMA Solar Technology AG
- CVE-2017-6048 <https://cve.mitre.org/cgi-bin/cvename.cgi?name=2017-6048>: Vulnerabilidad que afecta al equipo SenNet Data Logger and Electricity Meters de Satel Iberia
- CVE-2017-7920 <https://cve.mitre.org/cgi-bin/cvename.cgi?name=2017-7920> : Vulnerabilidad que afecta al equipo VSN300 WiFi Logger Card de ABB



Juan Pedro Conejo Sánchez
Operations Director & Partner
jpc@isemaren.com

Mercedes García Moreno
Business Development Manager in Engineering
mgm@isemaren.com