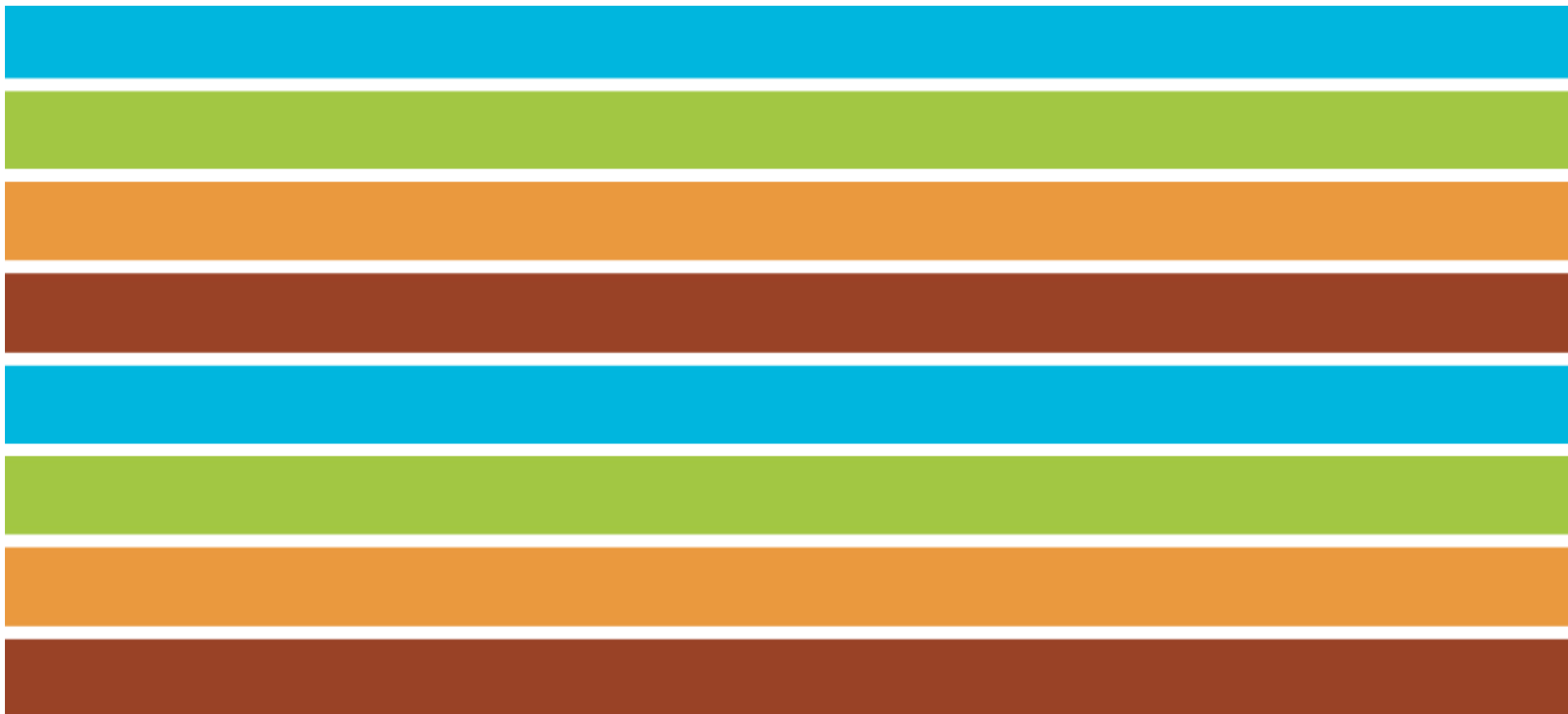




“GESTIÓN ENERGÉTICA INTELIGENTE EN ENTORNOS INDUSTRIALES”

10º Congreso Nacional del Medio Ambiente (Conama 10)

La ciudad como productora y gestora de la energía.

Jueves 25 de noviembre de 2010

Francesc Tarongí Director General ENERTIKA





Gestión energética inteligente en entornos industriales

ÍNDICE

1. Hacia una gestión inteligente de la demanda
2. Estado del arte de SGE y retos
3. Aplicación de un sistema experto (caso práctico)
4. Conclusiones

Hacia una gestión inteligente de la demanda

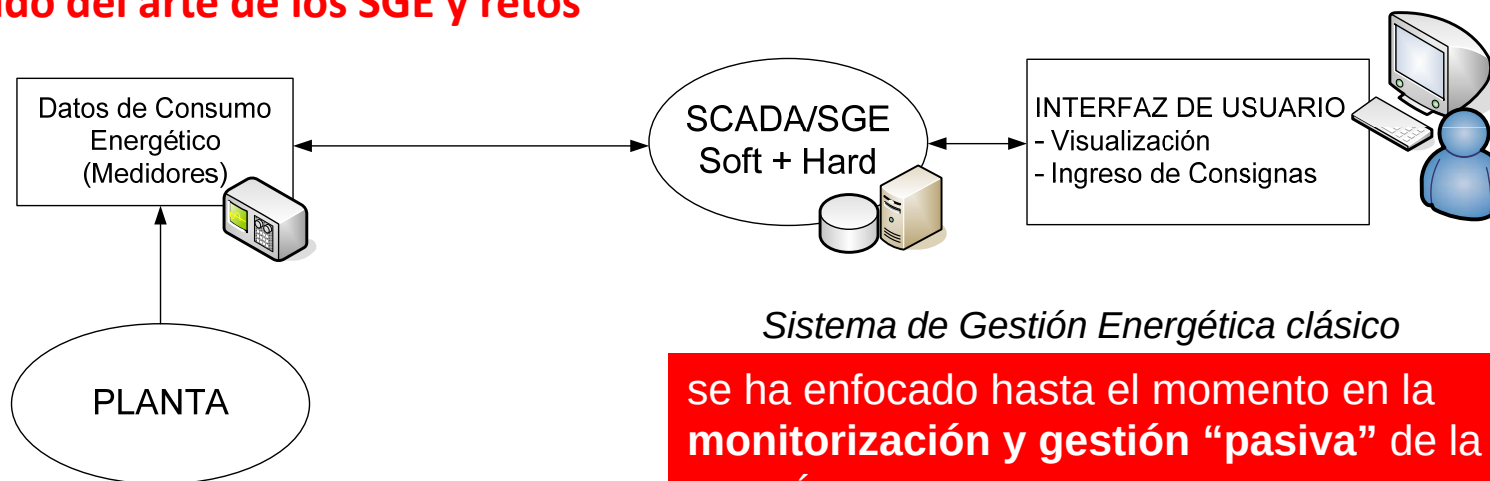
Agotamiento del modelo energético basado en energías de origen fósil y en una gestión del sistema basada únicamente en la generación

RETOS

- Generación distribuida
- Incluir en el mix energético la Eficiencia Energética
 - Gestión activa de la demanda
 - Desarrollar Micro redes Inteligentes
- Modelo EScO



Estado del arte de los SGE y retos



Sistema de Gestión Energética clásico

se ha enfocado hasta el momento en la **monitorización y gestión “pasiva”** de la energía

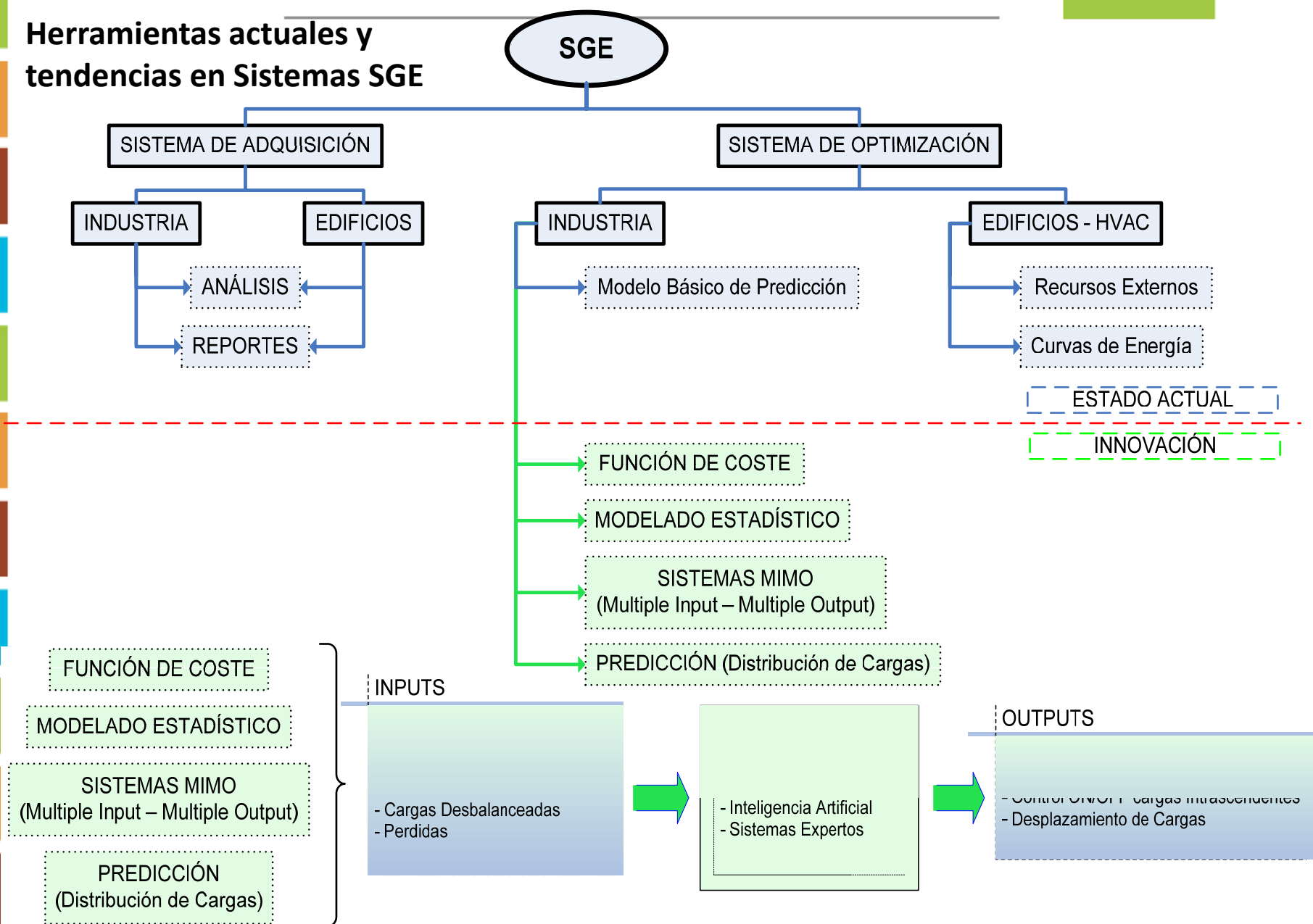
SGE actuales:

Edificios: control de las variables relacionadas con el confort, gestión y optimización de la energía eléctrica usada por los sistemas de calefacción, ventilación y acondicionamiento (HVAC,)

Sector industrial: monitorización y análisis de datos, empieza a introducirse la gestión activa y automatizada.

Excluido el diagnósticos de **desviaciones ni pronóstico** de consumos, tampoco la gestión de los generadores alternativos (**conexión/desconexión, estabilidad, funcionamiento reversible, etc.**).

Herramientas actuales y tendencias en Sistemas SGE



Retos de los SGE

mejora de las estrategias de procesamiento de la información para aumentar el grado de automatismo

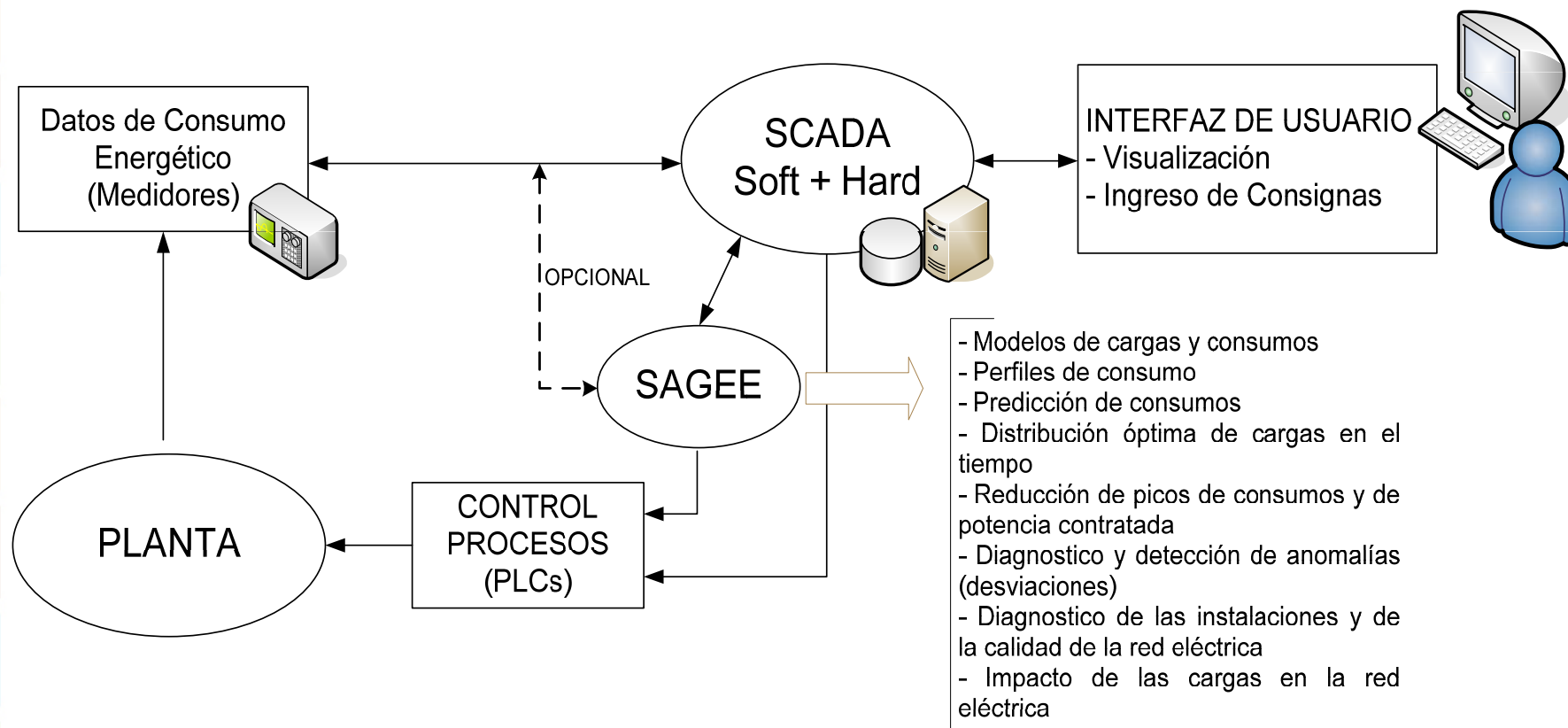
Implementación de **herramientas de inteligencia artificial** y **sistemas expertos**

- modelo empírico de consumos,
- control inteligente mediante reglas ponderadas de lógica “fuzzy”,
- programación evolutiva.

metodologías de estimación de la demanda:

- **Procedimientos Estadísticos:** recolección de una gran cantidad de datos. La predicción de las cargas se realiza mediante regresiones lineales, las cuales expresan la correlación matemática entre los diferentes factores.
- **Programas de Simulación Energética:** simulación de la realidad física, necesario una gran cantidad de datos. Se basan en dos metodologías:
 - **Métodos analíticos**, resuelven las ecuaciones diferenciales asociadas a los fenómenos térmicos.
 - **Métodos numéricos**, resuelven el sistema por análisis de elementos finitos.
- **Sistemas Inteligentes:** se basan en redes neuronales y sistemas expertos. “toman decisiones” basándose en la interpretación de los datos y selección de alternativas.
 - **Redes Neuronales Artificiales**, uso de algoritmos híbridos o combinación de redes neuronales con lógica difusa
 - **Agentes Software** (inteligencia autónoma distribuida)

Diagrama de bloques del Sistema Gestión Energética Inteligente propuesto



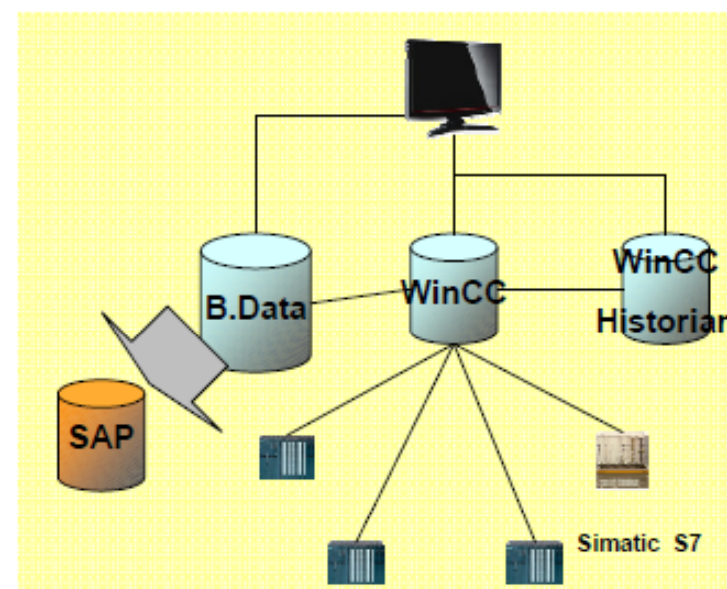
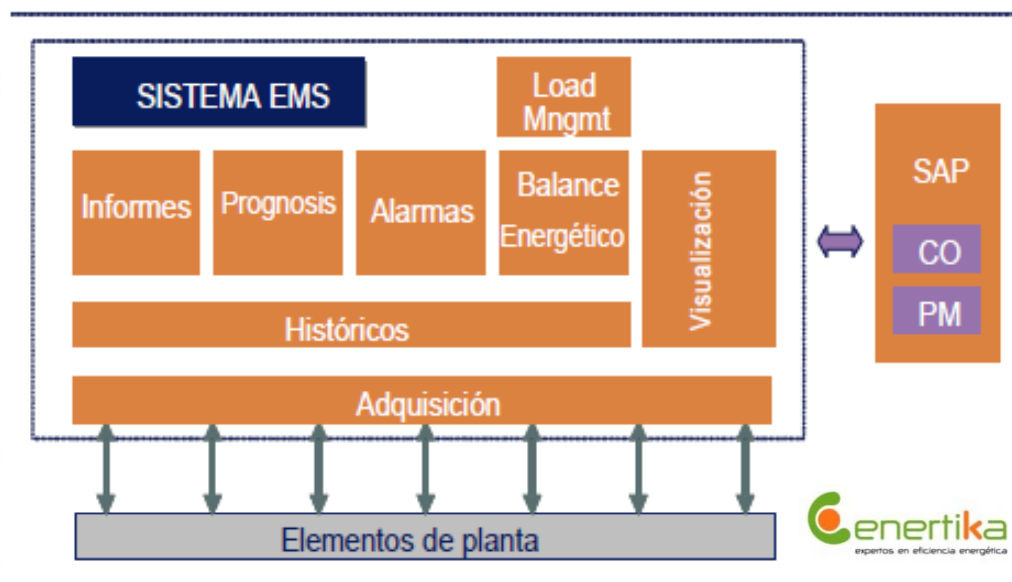
Aplicación de un sistema experto (caso práctico)

- Incrementar la eficiencia del uso energético mediante la **gestión energética** inteligente, automatizada y asistida.
- Supervisar el estado de consumos de la planta, y **diagnosticar las desviaciones** de los márgenes establecidos, según parámetros variables estacionales y de producción.
- Gestionar la distribución de la demanda instantánea mediante la **predicción de consumos**, eliminando los picos de demanda y reducir la potencia máxima contratada por cada empresa.

gestiona 250 GWh/año

Consumo equivalente a 60.000 Hogares (una ciudad como PAMPLONA, SANTANDER, ALBACETE o TARRAGONA, con 150.000 habitantes)

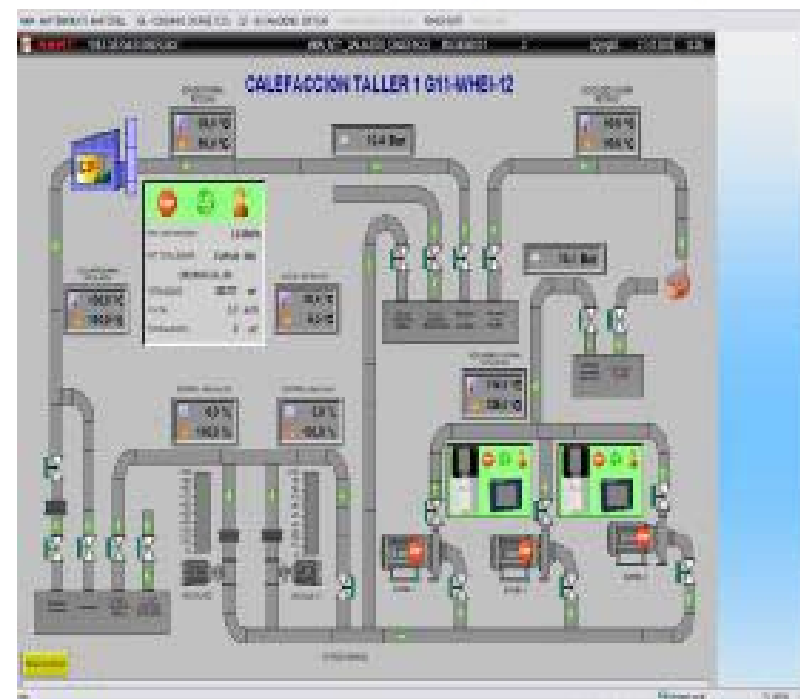




Control

El acceso al sistema es por Web.

Los usuarios que tienen accesos pueden acceder para ver los datos de su "área".



Elementos de planta, sensores y medidores

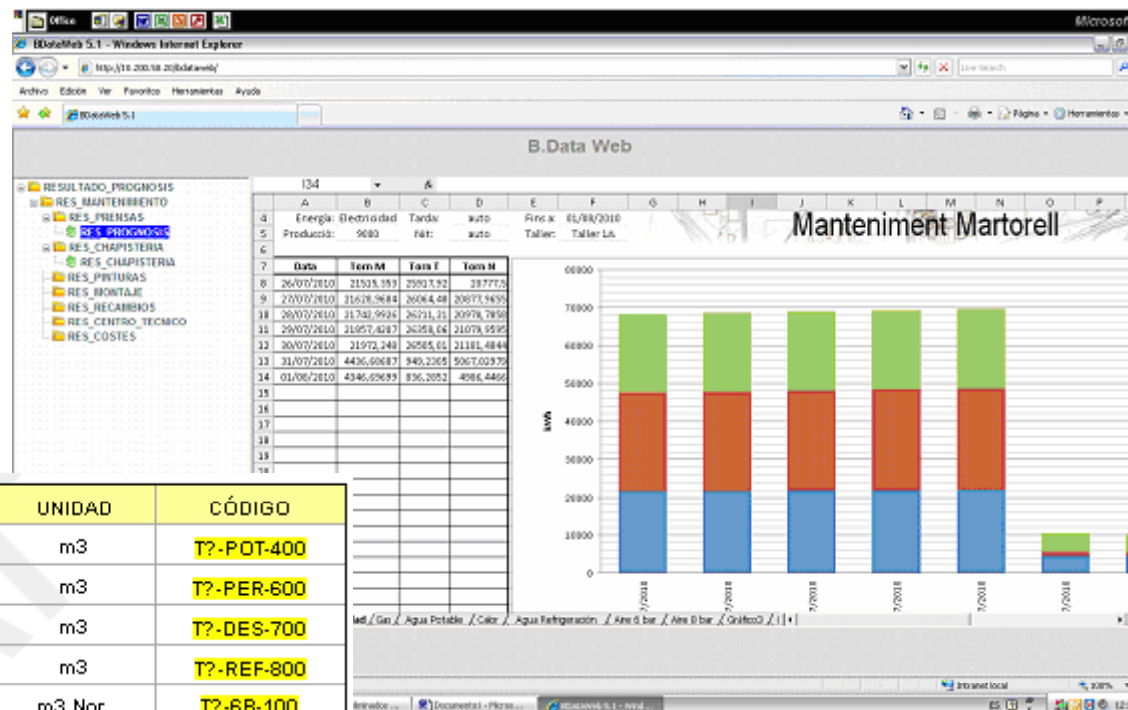
Interfaces de usuarios

Ordenadores de procesos y de visualización del sistema.

Energy Management System

- Análisis energético
- Cálculo de los valores característicos.

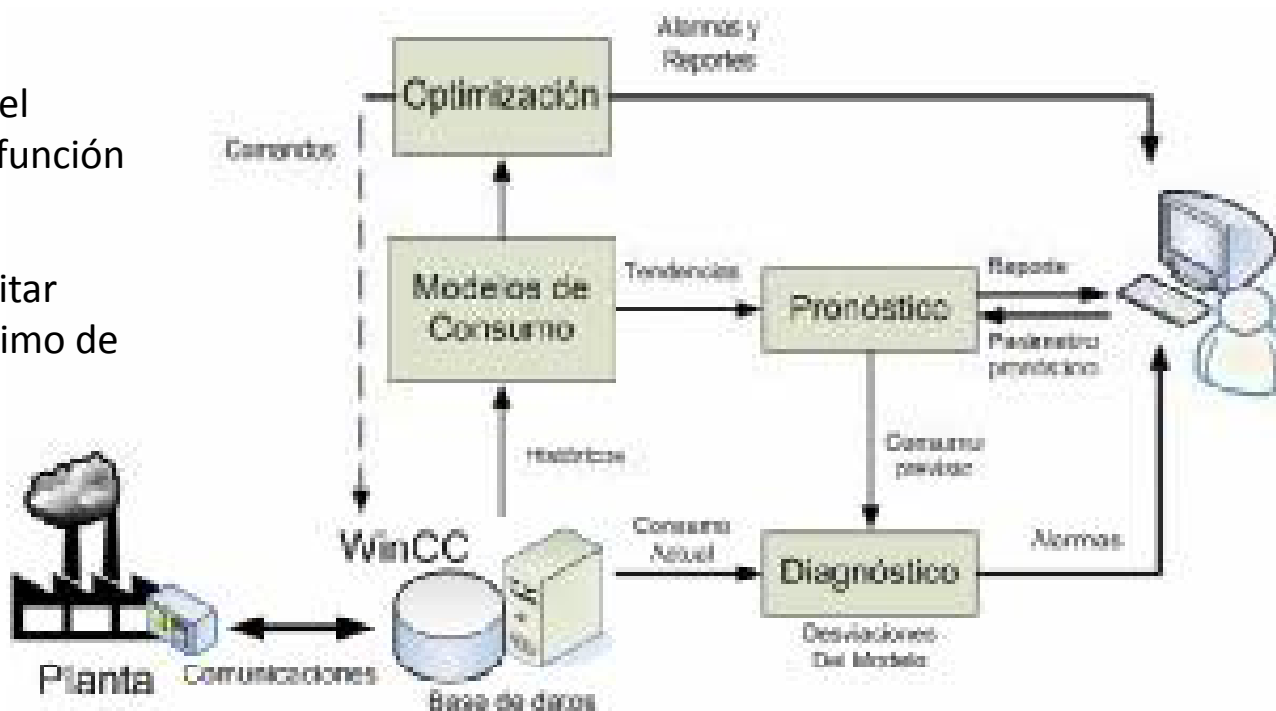
DEFINICIÓN DE FLUIDO	COLOR	UNIDAD	CÓDIGO
AGUA POTABLE	AZUL	m3	T?-POT-400
AGUA PERMEADA	VERDE OSCURO	m3	T?-PER-600
AGUA DESIONIZADA	VERDE OSCURO	m3	T?-DES-700
AGUA REFRIGERADA	ROJO	m3	T?-REF-800
AIRE COMPRIMIDO 6BAR	ROJO	m3 Nor.	T?-6B-100
AIRE COMPRIMIDO 8BAR	MORADO	m3 Nor.	T?-8B-100
AIRE COMPRIMIDO 10BAR	MORADO	m3 Nor.	T?-10B-100
GAS	GAS	m3 Nor.	T?-GAS-900
ELECTRICO	ELECTRICO	Kwhora	E001-E999
TECNOLÓGICO		Kw	T?-TEC-100
CALEFACCION		Kw	T?-CAL-200
OTROS			NO FIJO



Estandarización de variables

Prognosis, Diagnosis y Optimización de Cargas

- Alertar de consumos fuera de la previsión.
- Obtener una previsión del consumo energético en función de la producción.
- Indicar procesos para evitar sobrepasar un nivel máximo de potencia determinado.



Gestión energética inteligente en entornos industriales

10

Prognosis

Pronóstico de Consumos

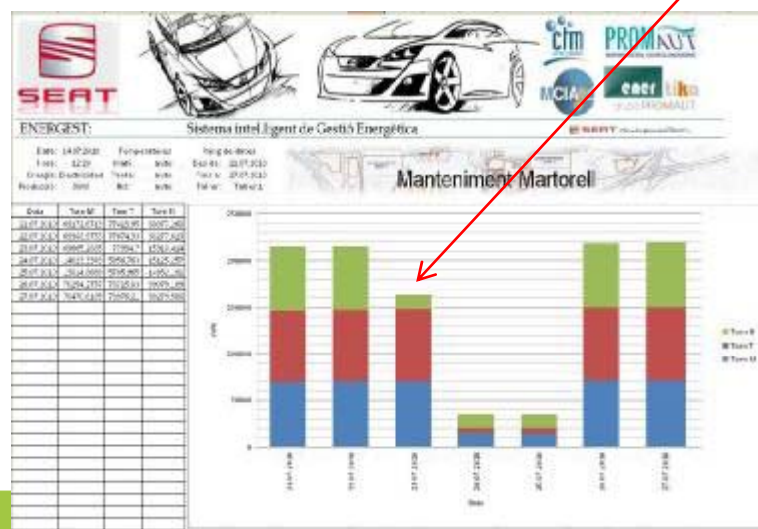
Pronóstico de los consumos esperados de cada energía seleccionada para cada taller especificado.

Se debe indicar:

La producción prevista para el período a pronosticar (P.O.)

El rango de datos y turnos en el que habrá producción.

El período máximo del pronóstico es de 2 meses.



Prognosis realizada :

Período :

21 a 27 de Julio 2010

Turnos de No Producción:

Días 24 y 25 TM, TT, TN

Día 23 TN

Producción prevista:

9.000 Carrocerías

Taller 1: Chapistería.

Consumo: Eléctrico.

10º Congreso Nacional del Medio Ambiente

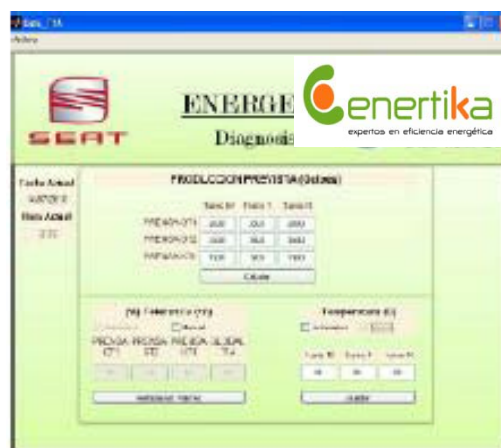
Diagnosis

Supervisión de Consumos

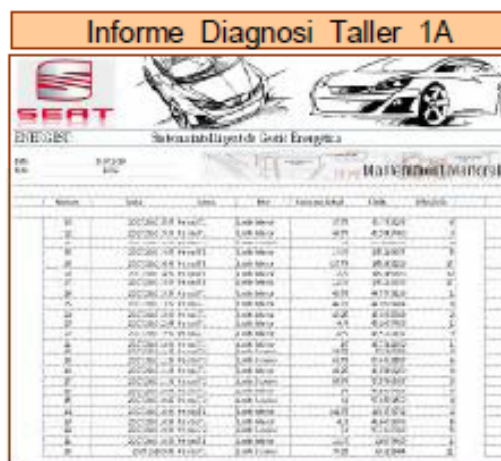
Se realiza un pronóstico del consumo de las instalaciones a diagnosticar.

Este pronóstico se le aplica una tolerancia creando una **"banda de consumos"** esperados, y sobre esta se monitoriza el consumo real.

Cuando los valores de consumo real están fuera de los márgenes del consumo pronosticado, el sistema genera un aviso



Acceso a la aplicación
De Optimización de Cargas



Consumos anómalos

Gestión energética inteligente en entornos industriales

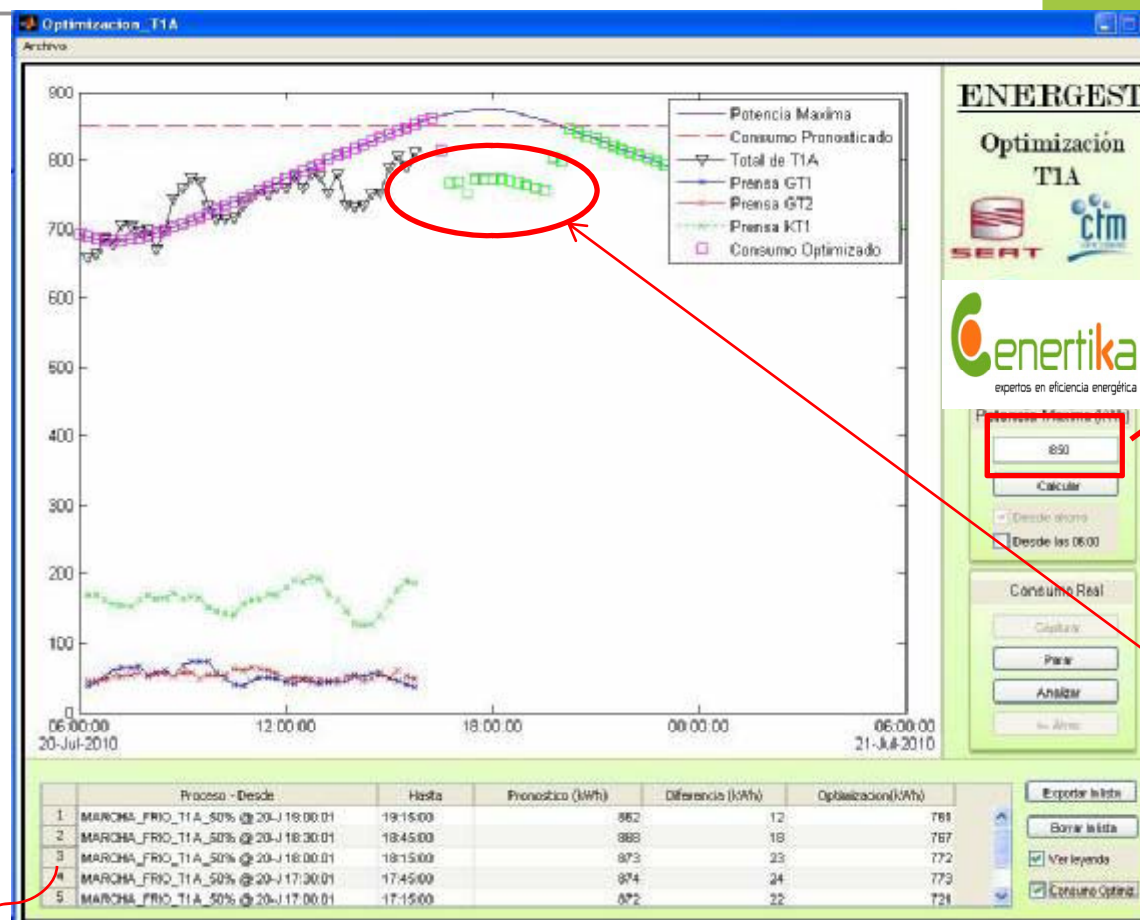
12

Aplicación de procedimientos para evitar sobreconsumos.

Se introduce el valor de la potencia máxima que no hemos de superar.

En caso que se supere, se indica:
Hora en que ha sucedido

Duración del tiempo estimado para no superar la Pot. Max.



Potencia máxima
850 Kwh

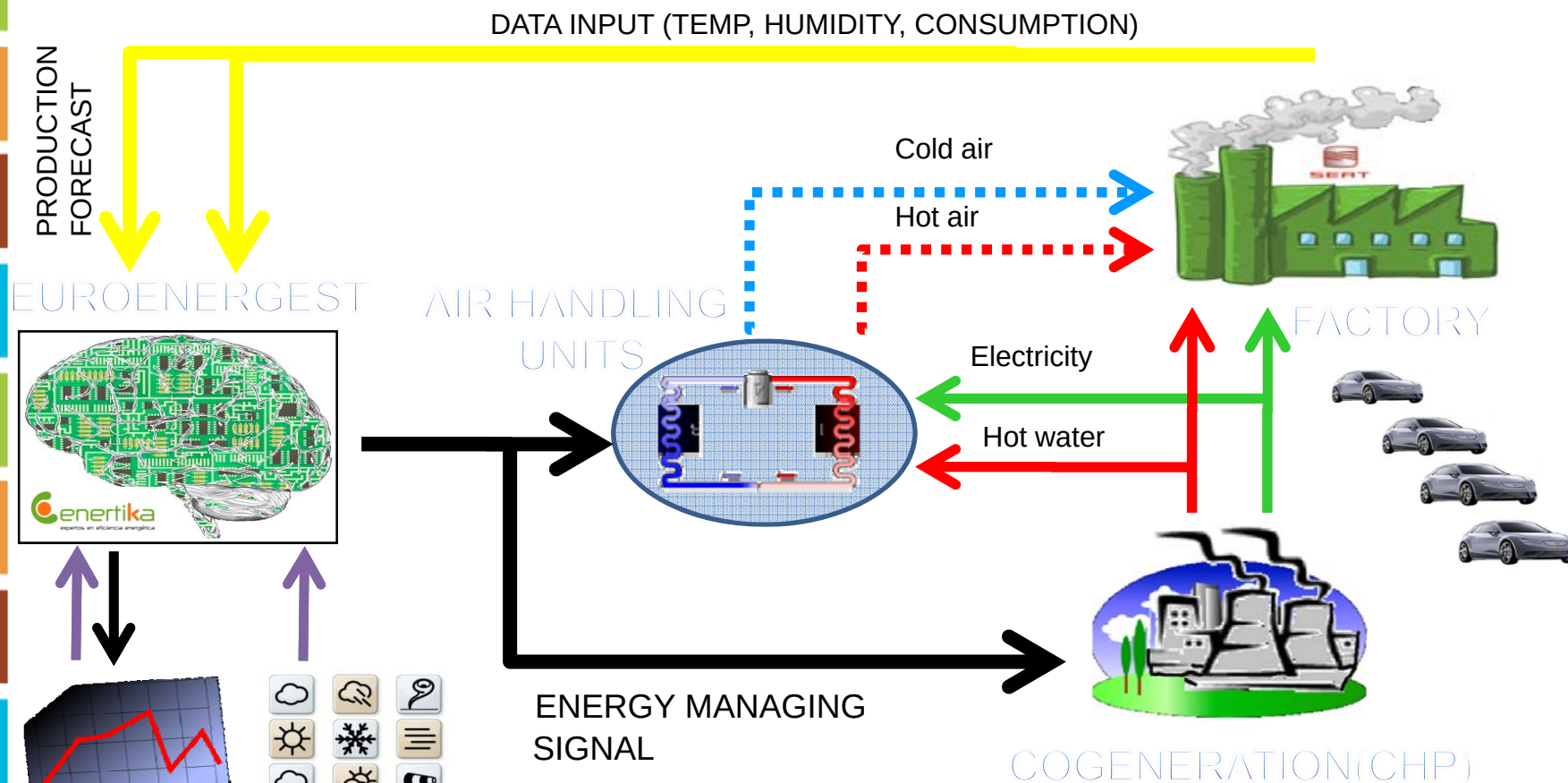
Curva de consumos
esperada aplicando los
Procesos recomendados.

A las 17:00 h. ejecutar el proceso "Marcha_Frio_T1A_50%" hasta las 17:15
Con esto se prevé un consumo de 721 kWh en lugar de 872 kWh esperados.

Gestión energética inteligente en entornos industriales

13

ENERGEST fase II



Historical data and previsions of energy use, as well as weather forecast.

Energy will be managed attending to previsions but not “under consumption peaks demand”

Conclusiones

La actuación y control sobre cargas no críticas y el uso de fuentes locales de generación renovable, son el siguiente paso para los SGE, que evolucionarán de simples sistemas de monitorización y generación de reportes a verdadero **control activo de la demanda y fuentes de generación distribuida**

Para integrar todas estas características en un solo sistema y lograr una optimización de los consumos, las **herramientas de inteligencia artificial, tales como RNA, Sistemas Expertos, lógica difusa, Algoritmos Evolutivos, Agentes Software**, que han demostrado su potencial y factibilidad de aplicación, serán herramientas esenciales.