



CONAMA2014
CONGRESO NACIONAL DEL MEDIO AMBIENTE

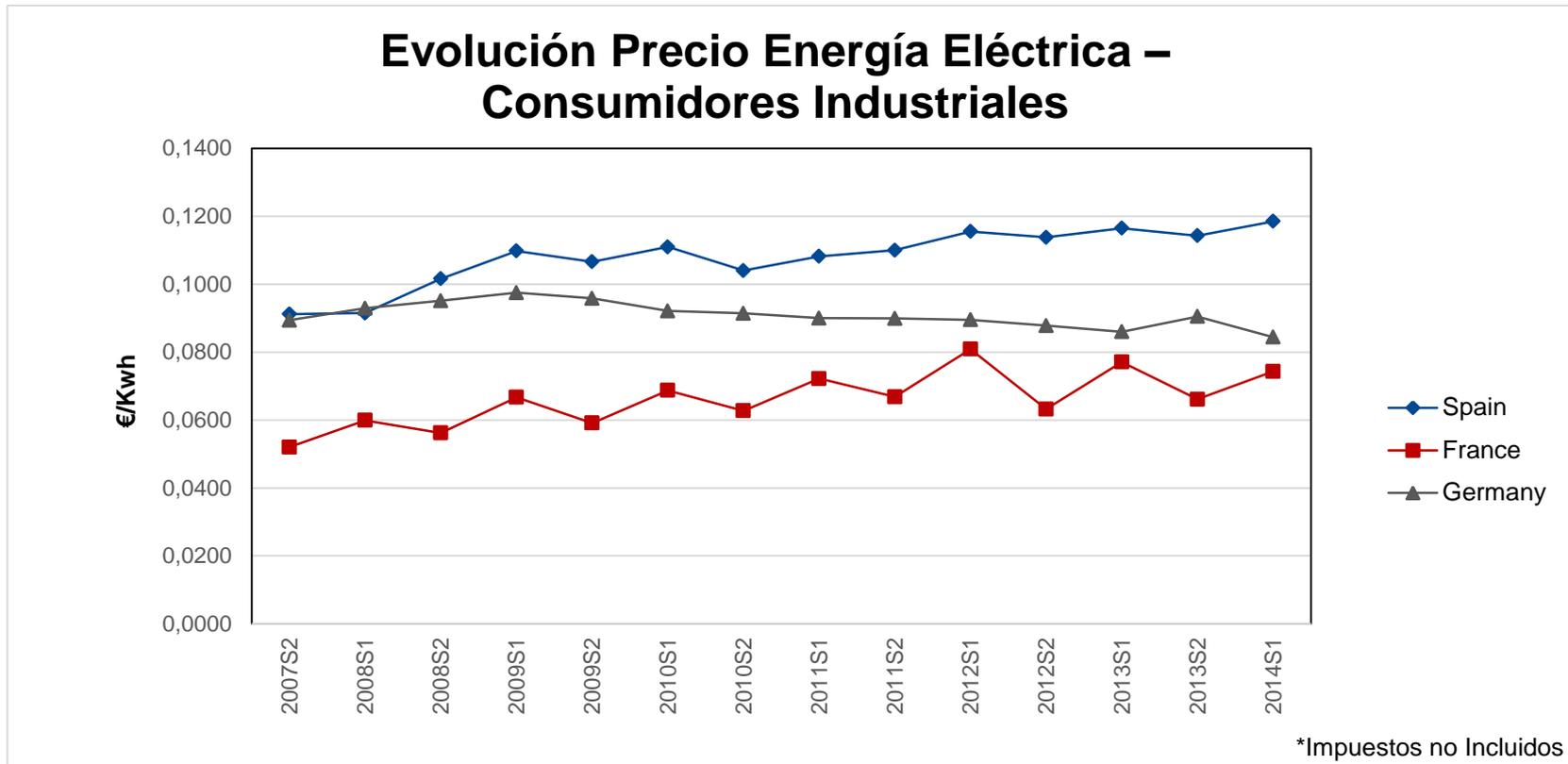
**AUTOMATIZACIÓN
Y OPTIMIZACIÓN
DE PROCESOS**



COYUNTURA ACTUAL

- INCREMENTO DE GASTOS ENERGETICOS
- AUMENTOS DE CONSUMOS EN PLANTAS DE DEPURACIÓN
- DISMINUCIÓN RECURSOS ECONOMICOS

EVOLUCIÓN HISTÓRICA PRECIO ENERGIA ELECTRICA CONSUMIDORES INDUSTRIALES



- Tendencia Alcista en el precio de la Energía desde el 2007S2

COYUNTURA ACTUAL

- INCREMENTO DE GASTOS ENERGETICOS
- AUMENTOS DE CONSUMOS EN PLANTAS DE DEPURACIÓN
- DISMINUCIÓN RECURSOS ECONOMICOS

EVOLUCIÓN CONSUMO SECTORIAL DE DEMANDA ELECTRICA

Los mayores consumidores

orden	Actividad	Peso	%Δ Mes	%Δ 12 m.	orden	Actividad	Peso	%Δ Mes	%Δ 12 m.
1º	Metalurgia; fabricación de productos de hierro, acero y ferroaleaciones	23,3%	-1,7	2,8	11º	Comercio al por mayor e intermediarios del comercio, excepto de vehículos de motor y motocicletas	2,2%	8,0	3,5
2º	Industria química	7,9%	2,5	4,1	12º	Suministro de energía eléctrica, gas, vapor y aire acondicionado	2,2%	-15,5	-10,5
3º	Fabricación de otros productos minerales no metálicos	6,2%	6,6	8,6	13º	Actividades sanitarias	2,0%	-1,0	-4,5
4º	Industria de la alimentación	6,0%	5,1	3,4	14º	Administración Pública y defensa; Seguridad Social obligatoria	2,0%	9,0	6,2
5º	Industria del papel	5,4%	-3,7	1,2	15º	Fabricación de productos metálicos, excepto maquinaria y equipo	1,9%	3,1	5,8
6º	Fabricación de productos de caucho y plásticos	4,5%	6,1	4,8	16º	Transporte terrestre y por tubería	1,6%	20,9	9,5
7º	Comercio al por menor, excepto de vehículos de motor y motocicletas	4,1%	-2,5	-3,0	17º	Fabricación de material y equipo eléctrico	1,3%	-2,5	-3,0
8º	Almacenamiento y actividades anexas al transporte	3,7%	-11,5	-6,7	18º	Industria de la madera y del corcho, excepto muebles; cestería y espartería	1,2%	3,4	7,0
9º	Fabricación de vehículos de motor, remolques y semirremolques	3,1%	6,8	6,3	19º	Otras industrias extractivas	1,0%	9,4	9,4
10º	Captación, depuración y distribución de agua	2,8%	5,5	4,7	20º	Fabricación de bebidas	0,9%	5,7	2,2

EVOLUCIÓN CONSUMO SECTORIAL DE DEMANDA ELECTRICA

Los mayores consumidores

orden	Actividad	Peso	%Δ Mes	%Δ 12 m.	orden	Actividad	Peso	%Δ Mes	%Δ 12 m.
1º	Metalurgia; fabricación de productos de hierro, acero y ferroaleaciones	23,3%	-1,7	2,8	11º	Comercio al por mayor e intermediarios del comercio, excepto de vehículos de motor y motocicletas	2,2%	8,0	3,5
2º	Industria química	7,9%	2,5	4,1	12º	Suministro de energía eléctrica, gas, vapor y aire acondicionado	2,2%	-15,5	-10,5
3º	Fabricación de otros productos minerales no metálicos	6,2%	6,6	8,6	13º	Actividades sanitarias	2,0%	-1,0	-4,5
4º	Industria de la alimentación	6,0%	5,1	3,4	14º	Administración Pública y defensa; Seguridad Social obligatoria	2,0%	9,0	6,2
5º	Industria del papel	5,4%	-3,7	1,2	15º	Fabricación de productos metálicos, excepto maquinaria y equipo	1,9%	3,1	5,8
6º	Fabricación de productos de caucho y plásticos	4,5%	6,1	4,8	16º	Transporte terrestre y por tubería	1,6%	20,9	9,5
7º	Comercio al por menor, excepto de vehículos de motor y motocicletas	4,1%	-2,5	-3,0	17º	Fabricación de material y equipo eléctrico	1,3%	-2,5	-3,0
8º	Almacenamiento y actividades anexas al transporte	3,7%	-11,5	-6,7	18º	Industria de la madera y del corcho, excepto muebles; cestería y espartería	1,2%	3,4	7,0
9º	Fabricación de vehículos de motor, remolques y semirremolques	3,1%	6,8	6,3	19º	Otras industrias extractivas	1,0%	9,4	9,4
10º	Captación, depuración y distribución de agua	2,8%	5,5	4,7	20º	Fabricación de bebidas	0,9%	5,7	2,2



CONCLUSIÓN

- NECESITAMOS OPTIMIZAR LOS PROCESOS.
- NECESITAMOS TENER UN ESTÁNDAR DE CALIDAD QUE SEA FACIL DE IMPORTAR A OTRAS INSTALACIONES
- ACTUACIÓN PRECISA Y EN TIEMPO REAL
- REDUCCION DE COSTES ENERGETICOS Y PERSONAL

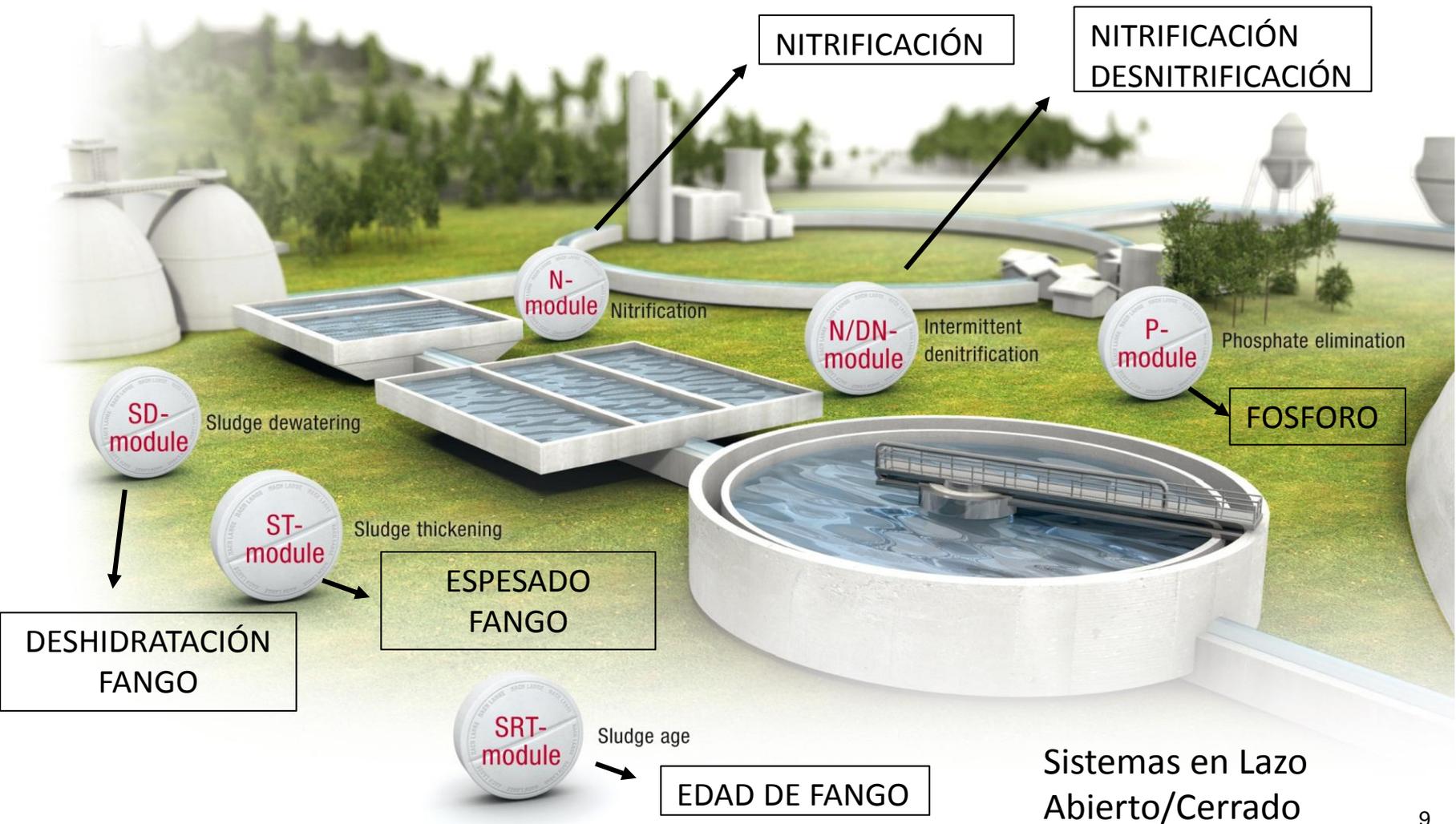
HACH LANGE – Presencia Global



HACH LANGE – Líder Global

- Líder en el mercado de Instrumentación Analítica Avanzada
- Más de 80 años desarrollando nuevas tecnologías para análisis de agua
- Líder en: Cloro, Turbidez, Oxígeno Disuelto Luminiscente (LDO), Nutrientes, RTC, Prognosys ...
- Expertos en agua potable, agua residual municipal & industrial, bebidas y generación de energía
- 3,900 empleados en todo el mundo
- Sedes de Fabricación & Ingeniería en EEUU, Alemania, Francia, Suiza, Brasil y China

¿Qué es el RTC?



RTC – Solución Contrastada, Sin Riesgo y con Rápida Ejecución

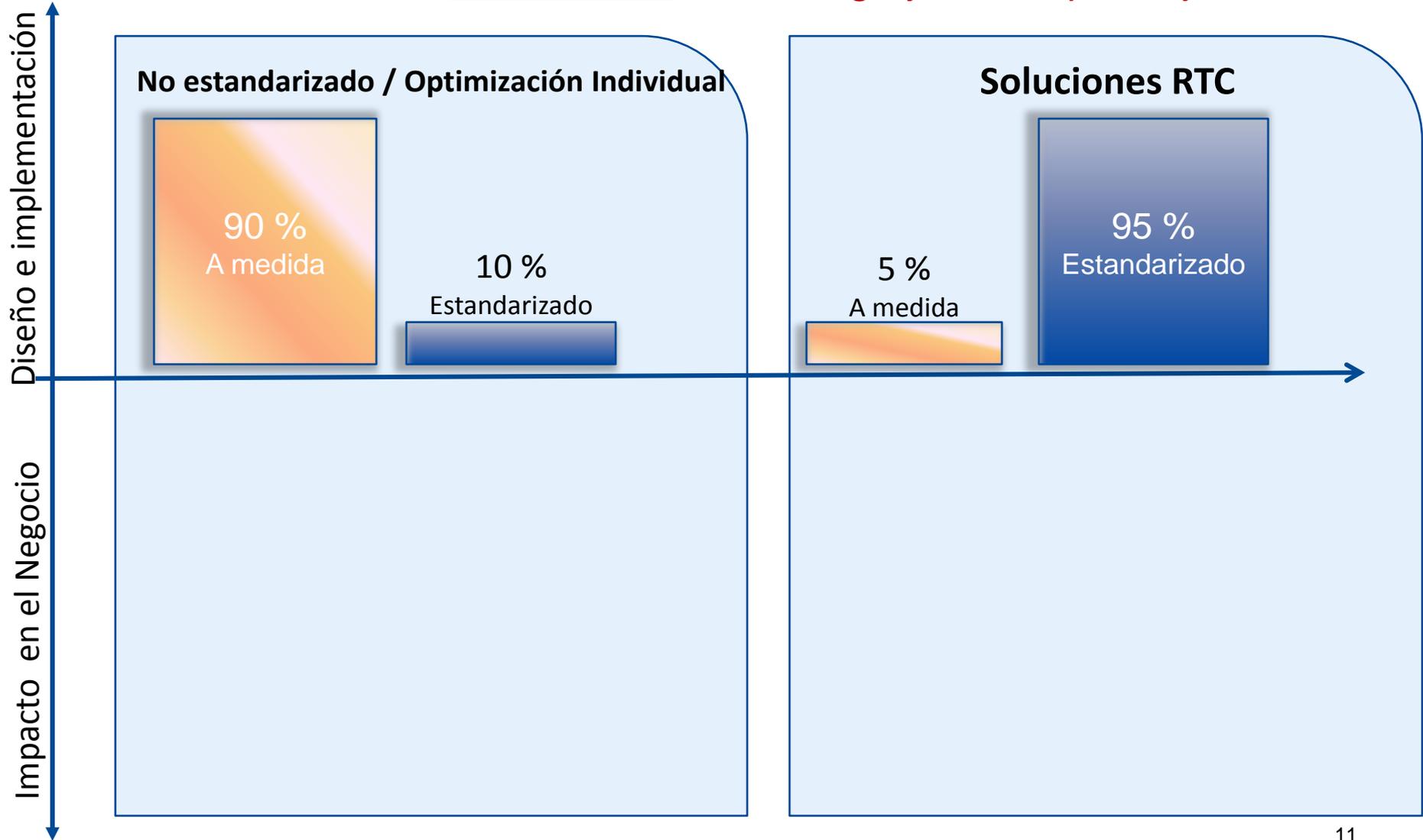
500 módulos RTC instalados con éxito



Beneficios para el cliente

- Ahorro de Costes (Personal, Energía)
- Repetible (sin riesgo)
- Integración sencilla en Planta
- Asegura cumplimiento (sin riesgo)
- Corto ROI (viable económicamente)

RTC – Solución Contrastada, Sin Riesgo y con Rápida Ejecución



RTC – Solución Contrastada, Sin Riesgo y con Rápida Ejecución

Diseño e implementación

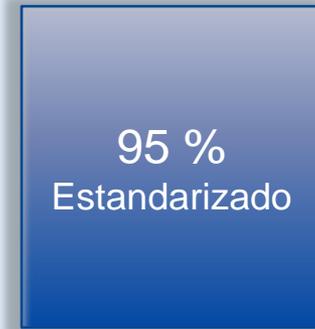
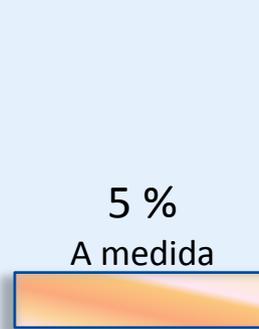
Impacto en el Negocio

No estandarizado / Optimización Individual



- Presupuesto de alto riesgo
- Expectativas ambiguas del cliente
- Riesgo en la satisfacción del cliente
- Riesgo en P.E.M. & plazos
- Riesgo para la marca & reputación
- Dependiente de habilidades individuales
- Bajo potencial de estandarización

Soluciones RTC

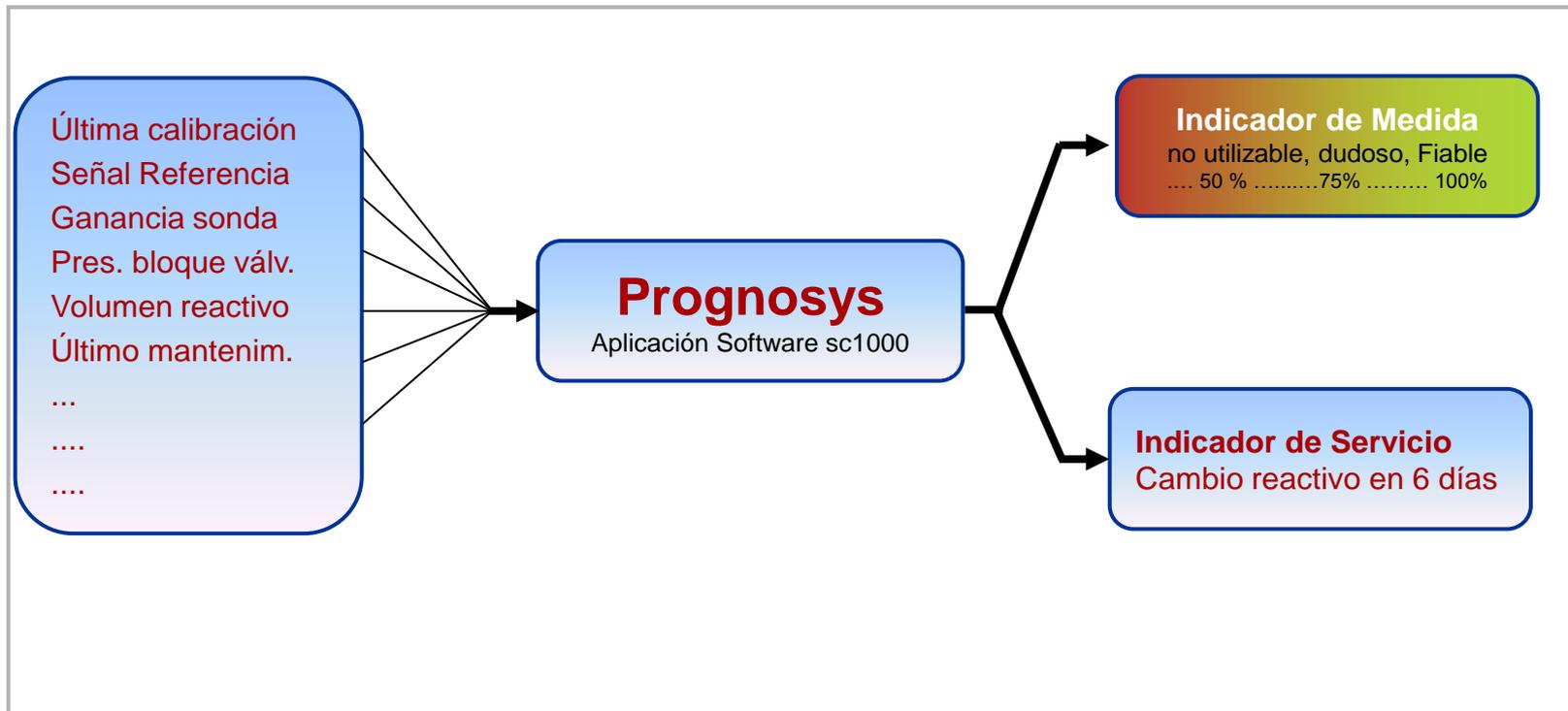


- Presupuesto cerrado; paquetes estándar
- Expectativas del cliente definidas
- Preparado para un lanzamiento global
- Fácil de transmitir / repetir
- Fuerte optimización de OPEX (gastos de exp)
- Perfil de riesgo acotado
- Positivo para la marca & reputación

Prognosys: Diagnóstico avanzado de la calidad de las mediciones Incluido en módulos RTC

Indicador del estado de los instrumentos

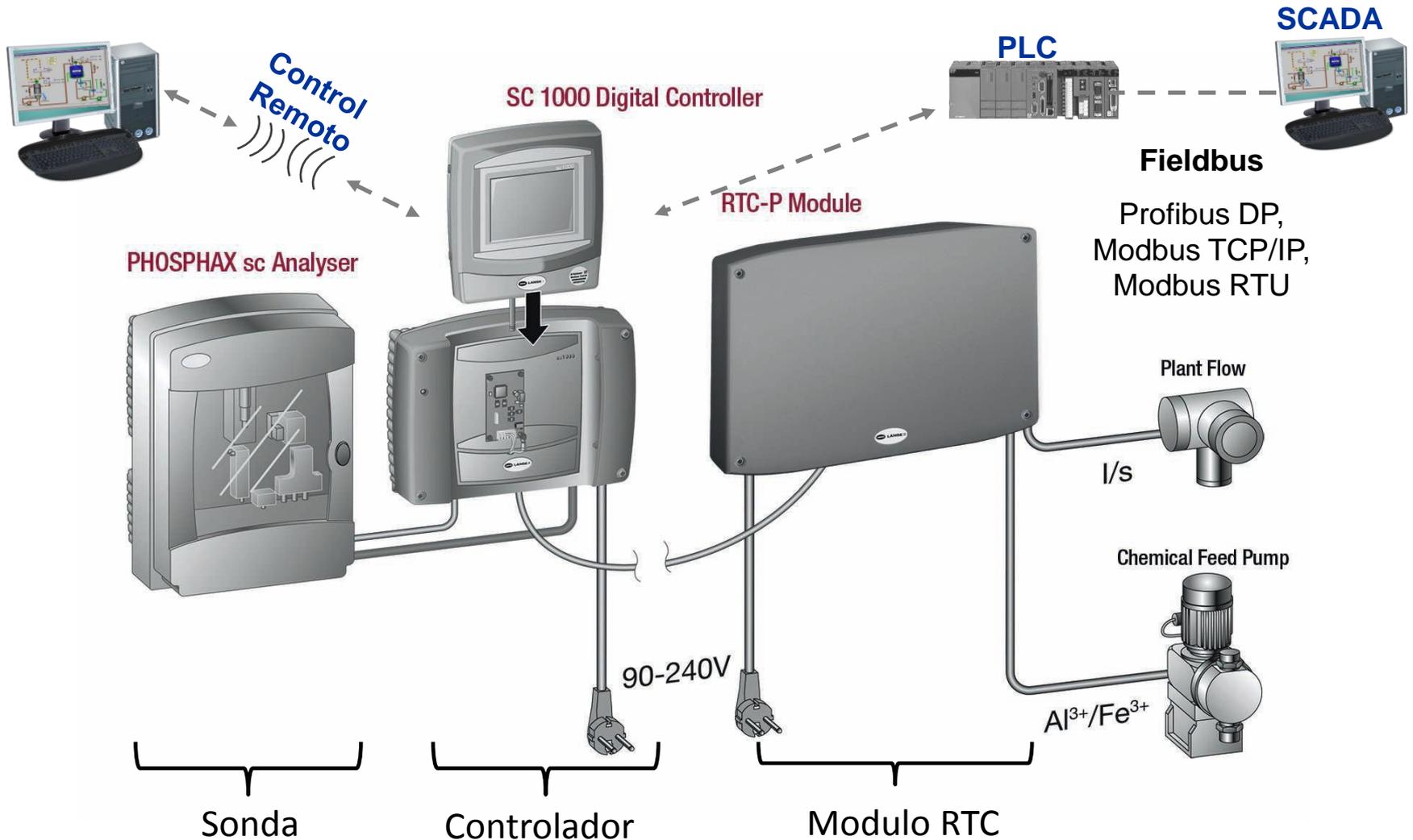
- Indicador de Medida:** Evalúa la calidad de la medición
- Indicador de Servicio:** Información sobre **cuándo** y **qué** mantenimiento se requiere



Módulos de Control Estandarizados

- Eliminación Química de Fósforo P-RTC
- Nitrificación/Desnitrificación intermitente N/DN-RTC
- Nitrificación N-RTC
- Espesado de fango ST-RTC
- Deshidratación de fango SD-RTC
- Edad de fango SRT-RTC

Hardware estándar para la eliminación de Fósforo

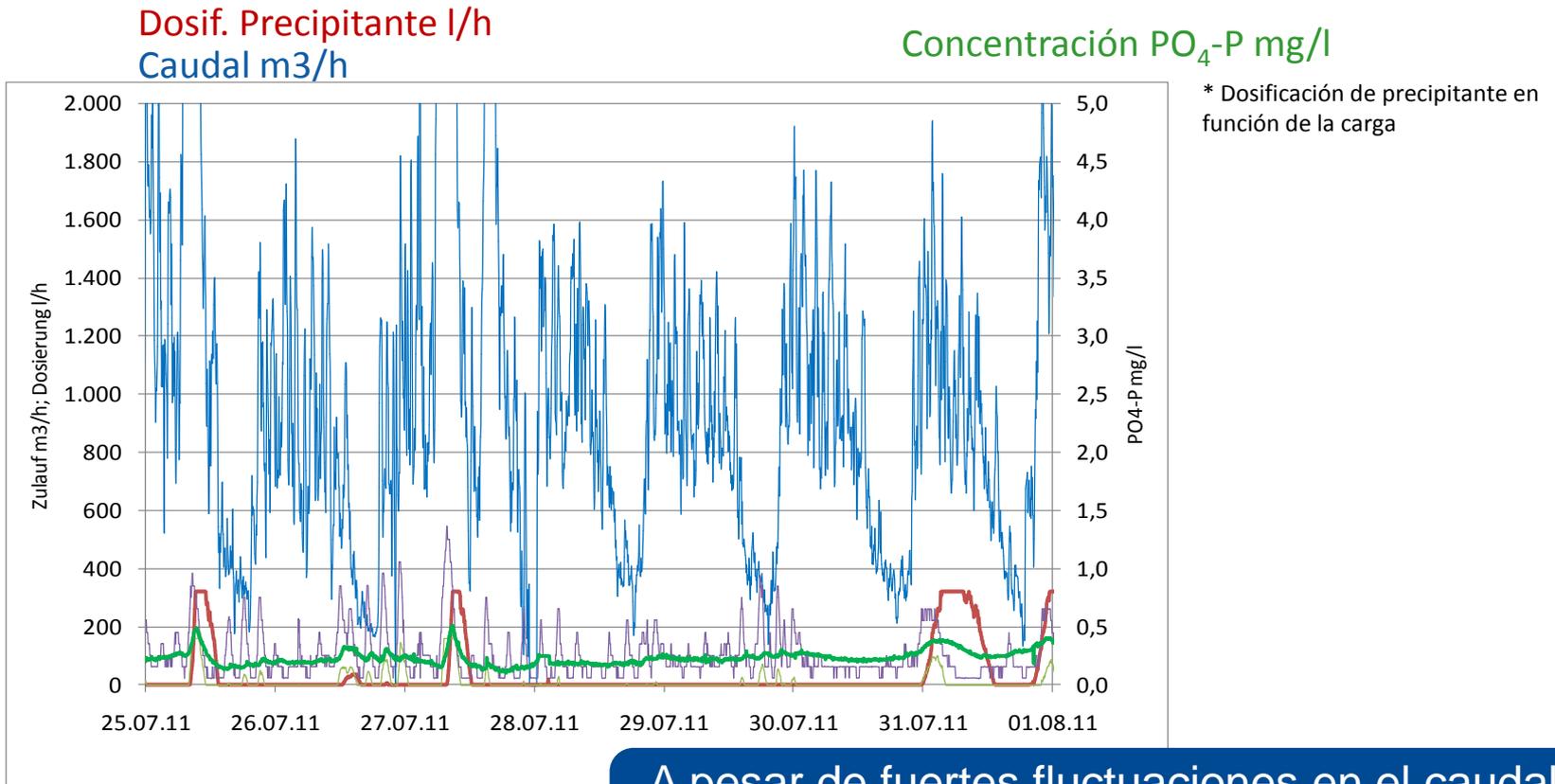


Ejemplo: Duisburg Rheinhausen (220.000 HE)

Capacidad:	220.000 HE
Carga actual:	175.000 HE
Valor límite P_{tot} :	1.0 mg/l
P_{tot} declarado:	0.7 mg/l
Puntos de dosificación:	Influente y efluente de aireación
Precipitante:	FeCl_3
Ø dosificación:	Aprox. 50 l/h con control por PLC (proporcional a caudal con corrección variable por $\text{PO}_4\text{-P}$)
Objetivos:	Complimiento de valor límite de P_{tot} en efluente Ahorro de precipitante



Control en lazo cerrado de la concentración de $\text{PO}_4\text{-P}$

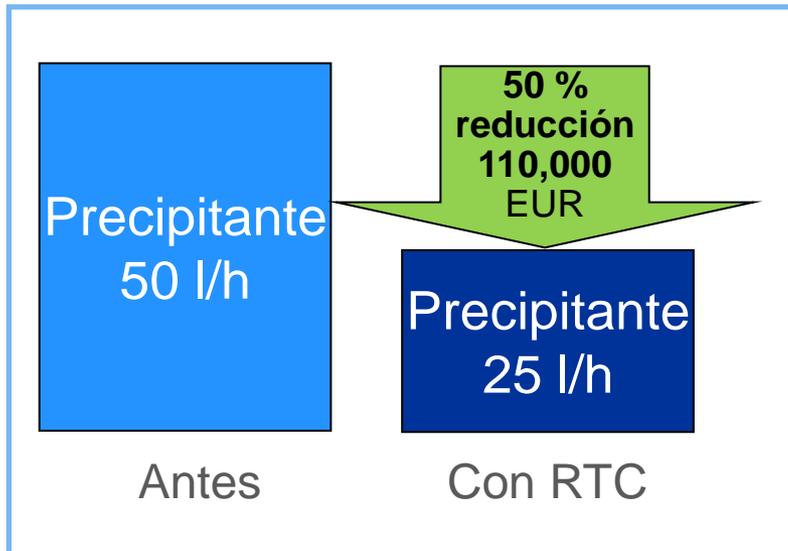


A pesar de fuertes fluctuaciones en el caudal de entrada:

¡Valores de $\text{PO}_4\text{-P}$ en efluente estables!

Límite en efluente: P 0.7mg/l

Resultados obtenidos en esta EDAR (220,000 HE)

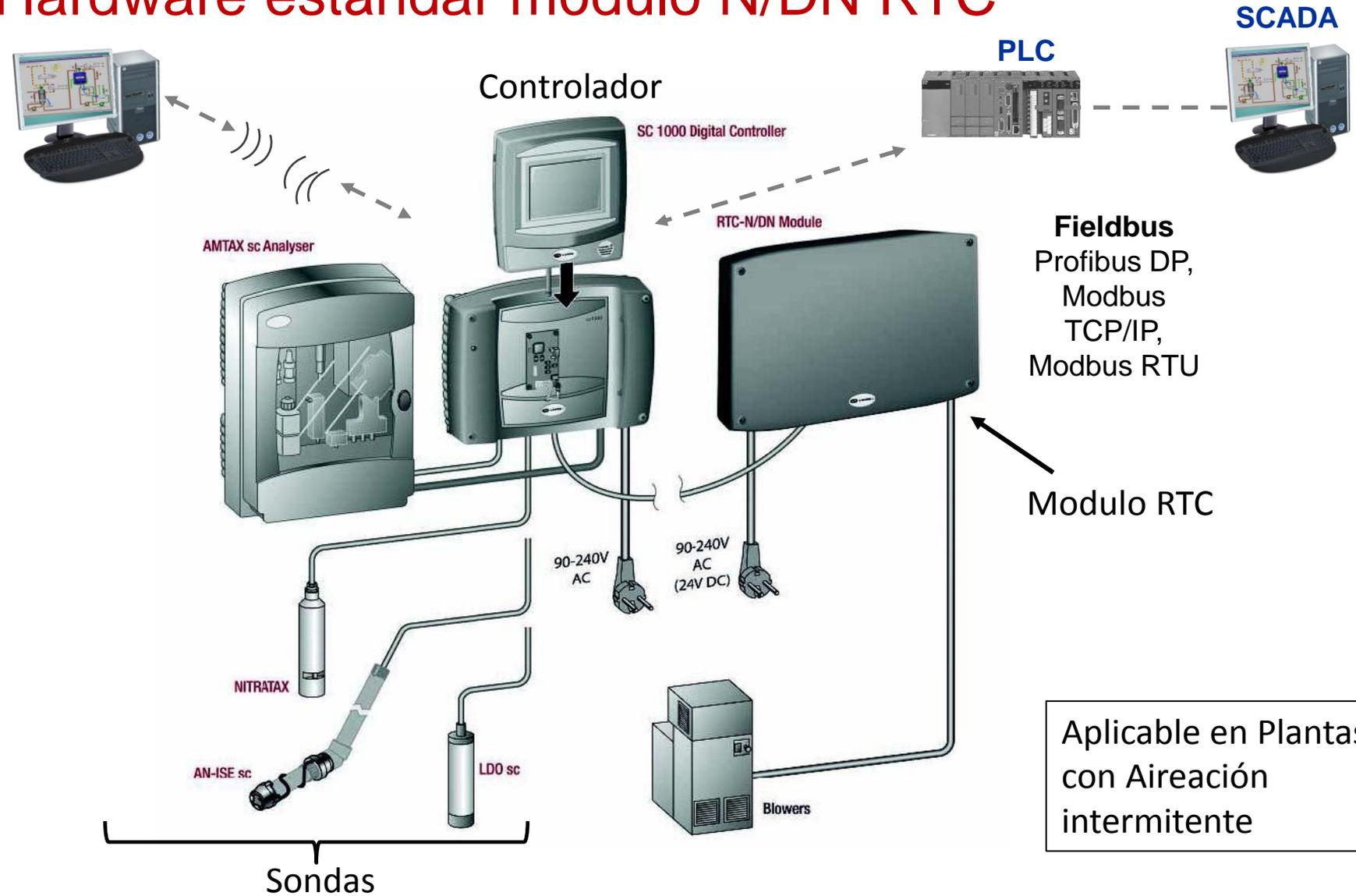


- ✓ **Cumplimiento fiable del valor de consigna**
- ✓ Valores estables de $\text{PO}_4\text{-P}$ en efluente
Valor límite: P 1.0 mg/l – Valor declarado: P 0.7 mg/l
- ✓ Consumo de precipitante: reducción de 50 %
(aprox. 110.000 €/año)

Módulos de Control Estandarizados

- Eliminación Química de Fósforo P-RTC
- **Nitrificación/Desnitrificación intermitente** **N/DN-RTC**
- Nitrificación N-RTC
- Espesado de fango ST-RTC
- Deshidratación de fango SD-RTC
- Edad de fango SRT-RTC

Hardware estándar módulo N/DN RTC



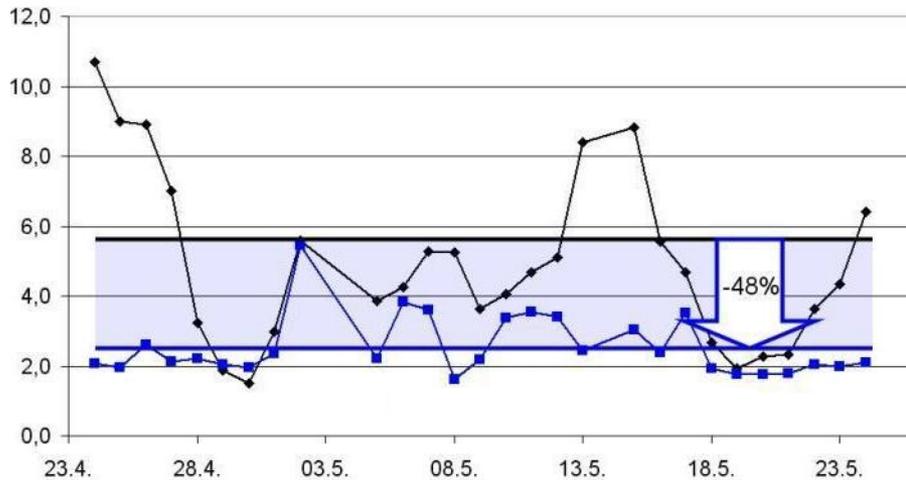
Ejemplo: EDAR urbana Villau (5.000 HE)

Planta:	EDAR Villau
Capacidad:	Aprox. 5.000 HE
Proceso:	2 tanques de aireación
Característica:	Puntas de carga pronunciadas en períodos de lluvia
Estrategia para tanque 1:	Aireación controlada por tiempo
Estrategia para tanque 2:	Medida de $\text{NH}_4\text{-N}$ y $\text{NO}_3\text{-N}$ - Control de aireación con RTC
Evaluación:	Aprox. 1 mes de datos comparativos Control por tiempo vs. Control N/DN en función de carga



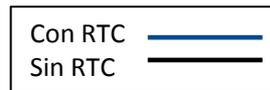
Ejemplo 4: Comparación de resultados de EDAR Villau

Nitrógeno Total

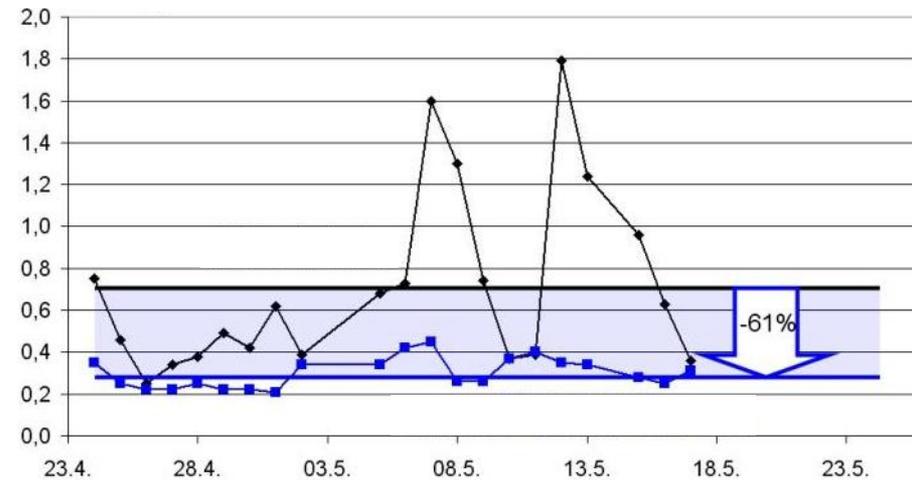


Comparación de valores de N_{tot} con y sin RTC

- 48% de reducción de N_{tot}
- Mayor estabilidad con control NH₄-N/NO₃-N



Oxígeno Total



Comparación de valores de O₂ con y sin RTC

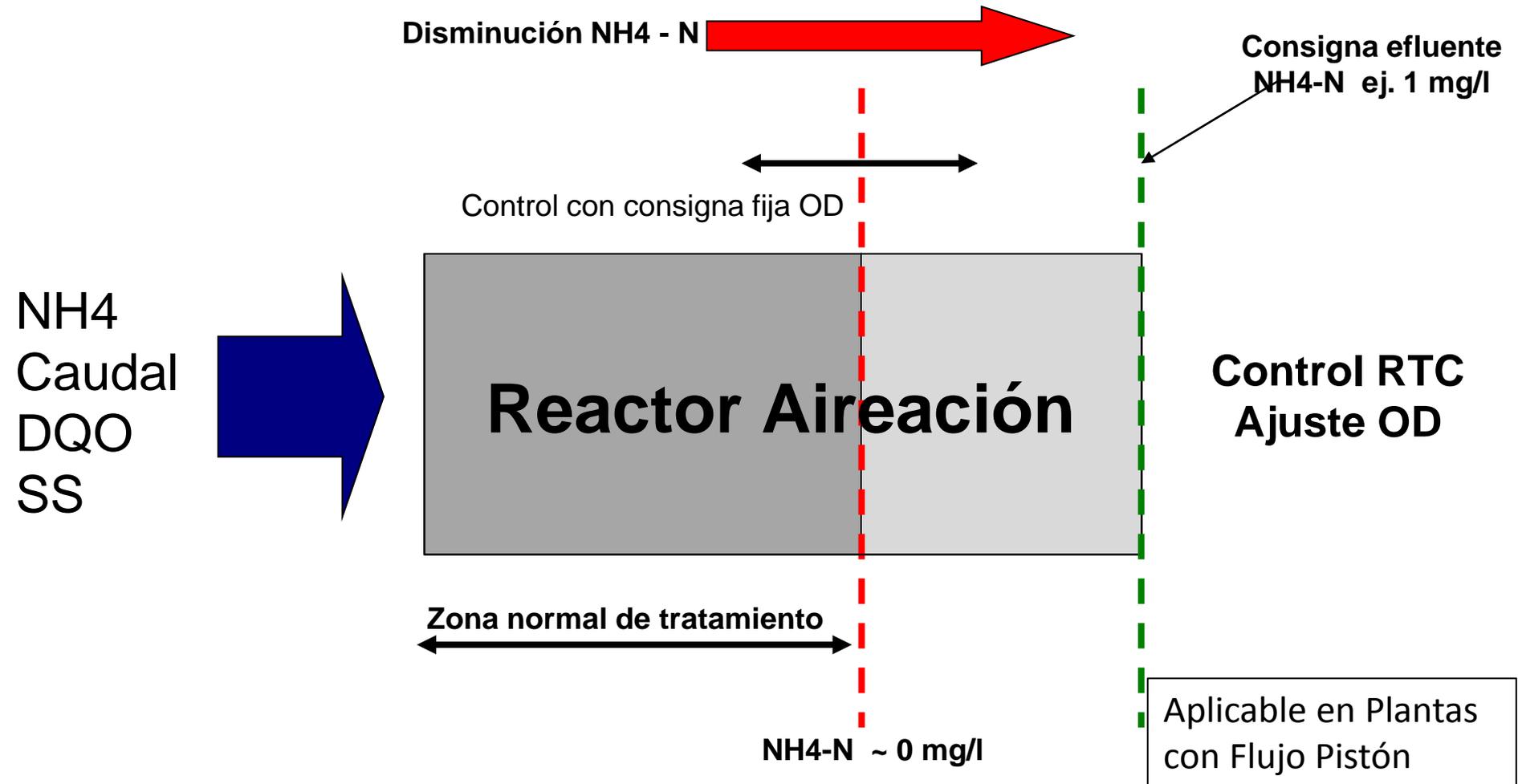
- 61% de reducción del promedio de O₂
- Menor variabilidad

Consumo de energía:
 10% de reducción con control NH₄-N /NO₃-N

Módulos de Control Estandarizados

- Eliminación Química de Fósforo P-RTC
- Nitrificación/Desnitrificación intermitente N/DN-RTC
- **Nitrificación** **N-RTC**
- Espesado de fango ST-RTC
- Deshidratación de fango SD-RTC
- Edad de fango SRT-RTC

¿Cómo funciona el módulo N-RTC?



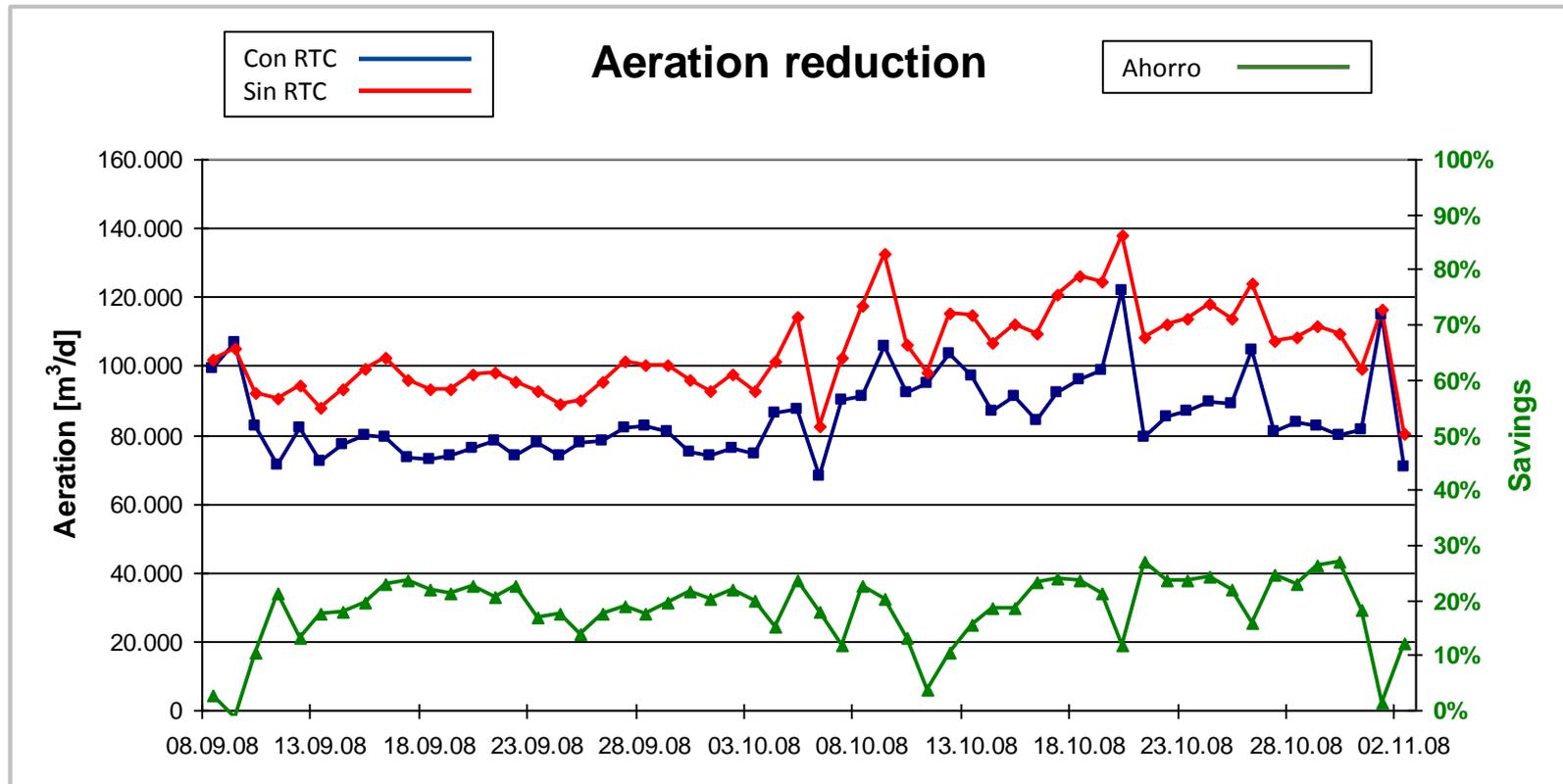
N-RTC referencias: EDAR Southampton, Southern Water, GB

- Tamaño: 250.000he
- Tipo: 8 líneas, Bardenpho 4 etapas
- Caudal: 60.000m³/día
- Carga: DBO: 13.700 kg/d;
NH₄-N: 2165kg/d
- Control: Comparativa
N-RTC (Líneas 1...4) frente a
control Southern Water
(Líneas 5 ...8)
- **Objetivo: - Menor energía aireación
- Menor consumo metanol**



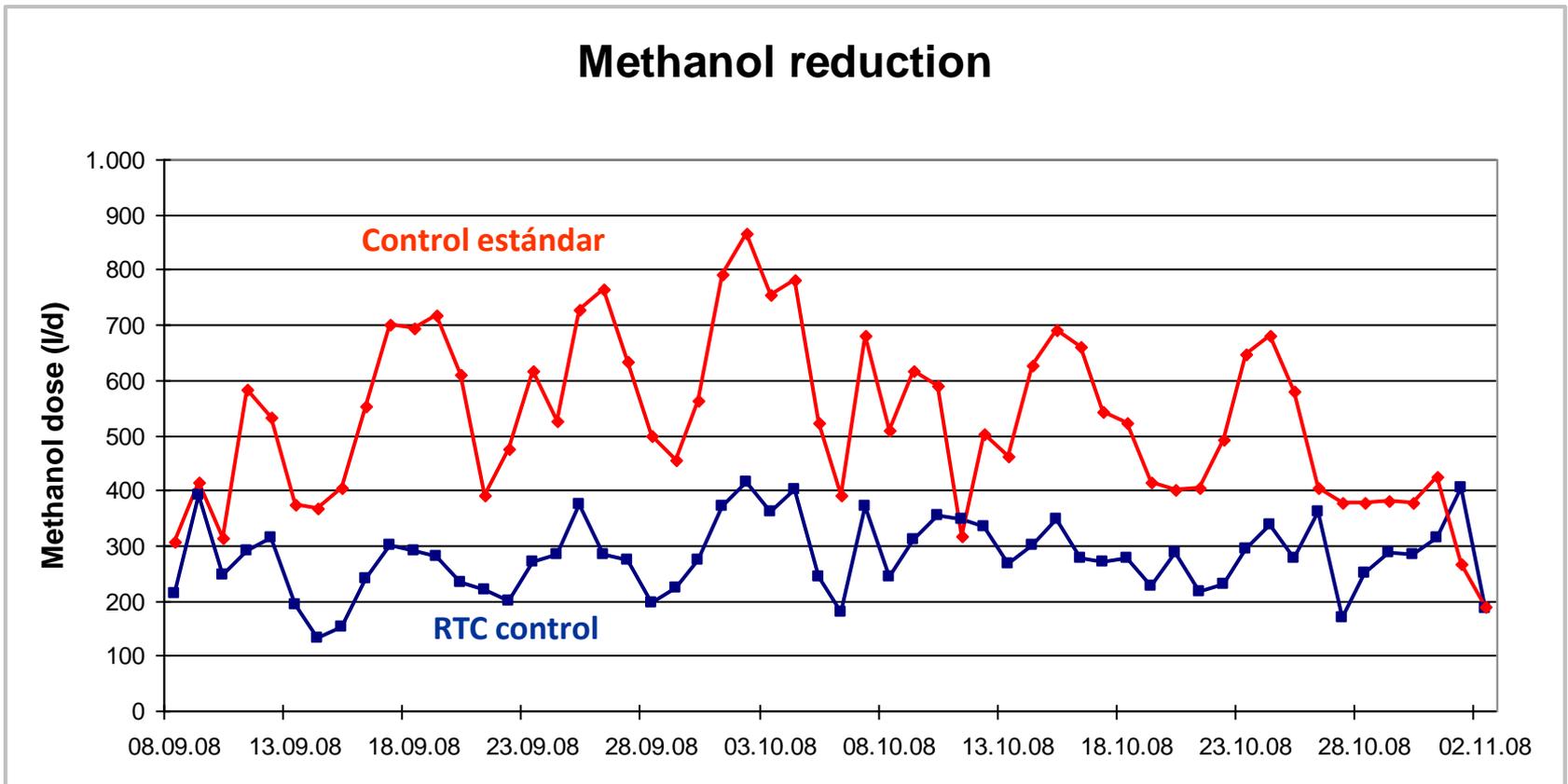
N-RTC: EDAR Southampton, Southern Water, GB

Ahorro de energía de aireación



El control basado en N-RTC permite hasta 25 % menos en energía de aireación

N-RTC: EDAR Southampton, Southern Water, GB

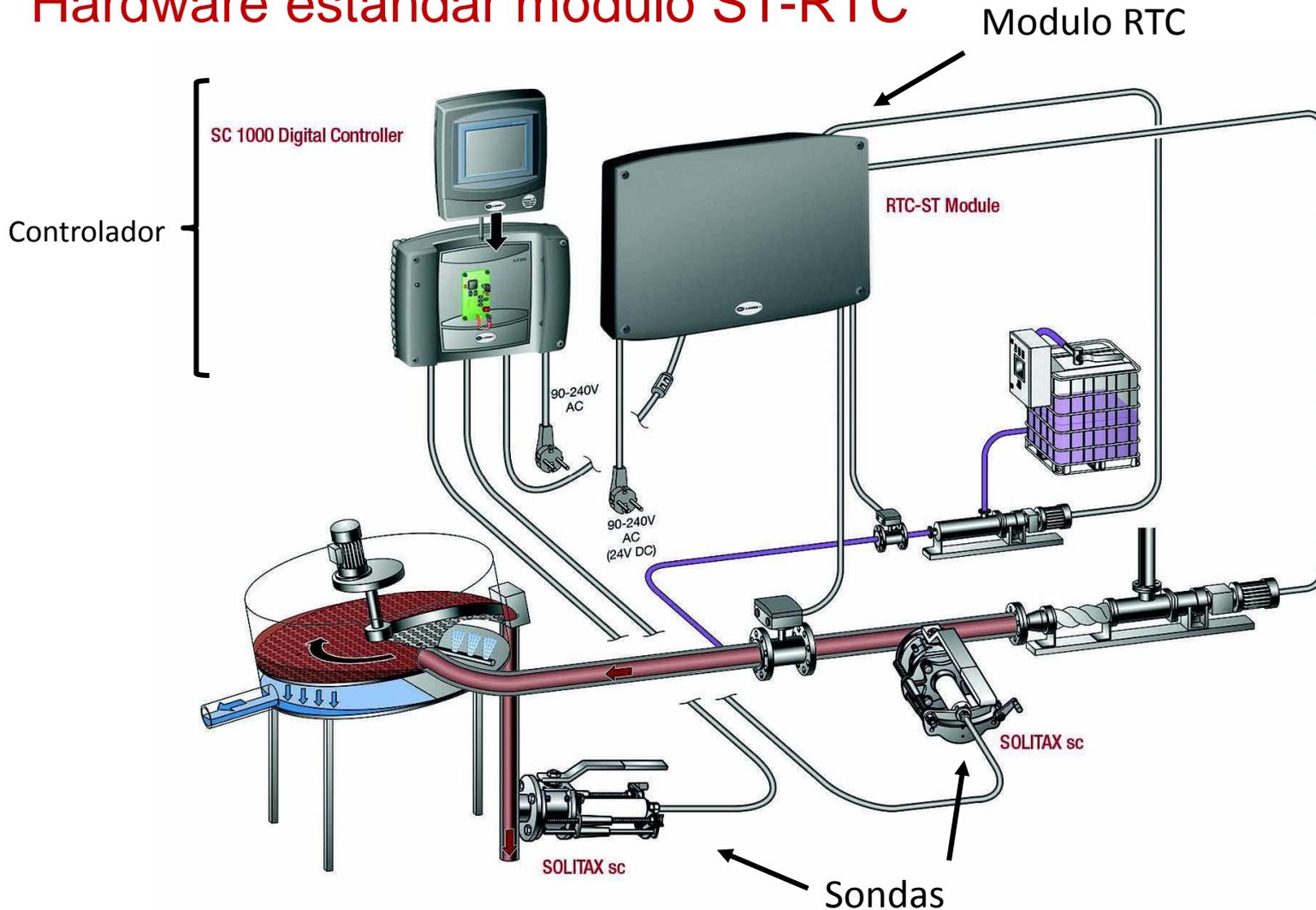


Reducción adicional de hasta 50 % de consumo en metanol

Módulos de Control Estandarizados

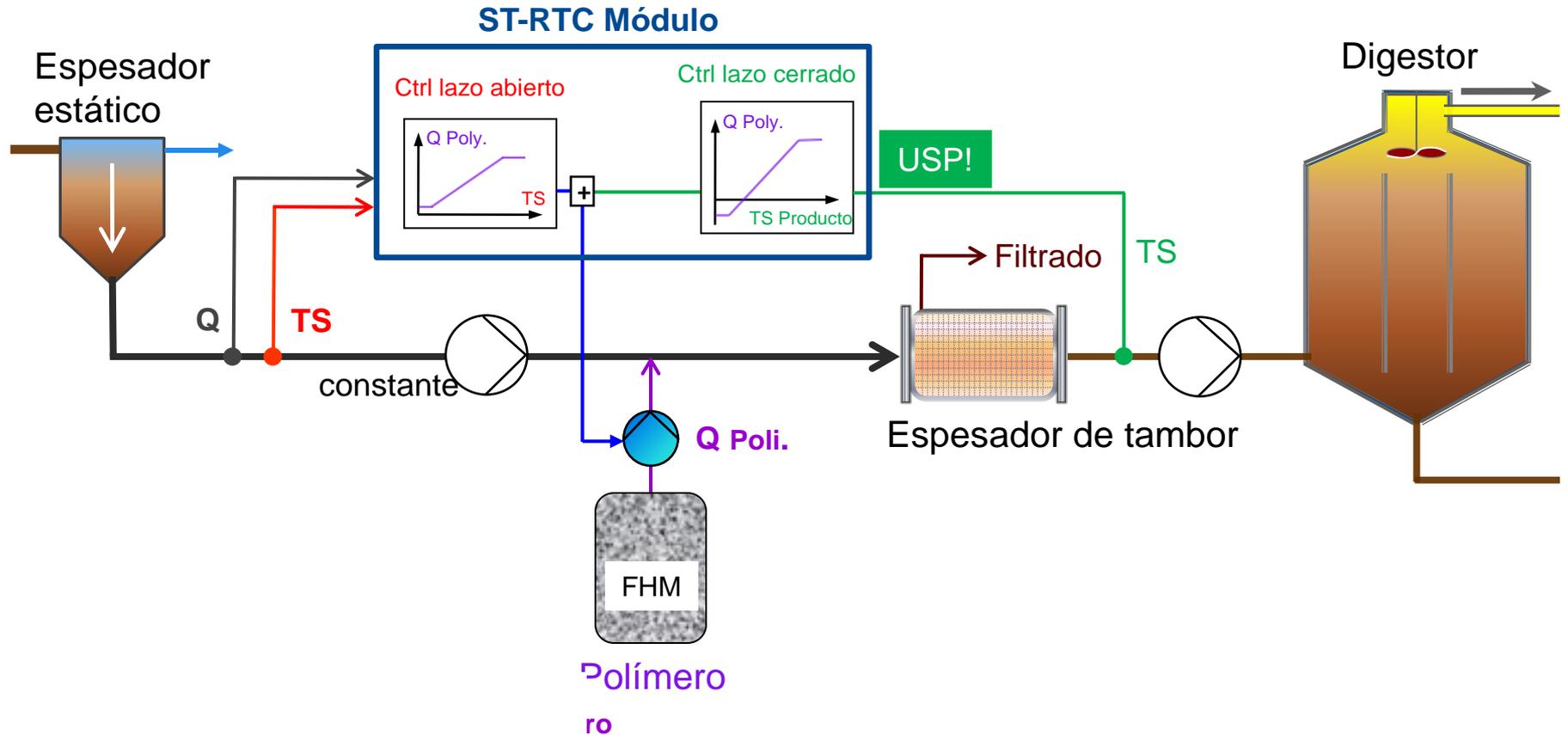
- Eliminación Química de Fósforo P-RTC
- Nitrificación/Desnitrificación intermitente N/DN-RTC
- Nitrificación N-RTC
- **Espesado de fango** **ST-RTC**
- Deshidratación de fango SD-RTC
- Edad de fango SRT-RTC

Hardware estándar módulo ST-RTC



Espesado de Fangos con ST-módulo

Dosificación de polímero dependiente de carga de sólidos en la entrada del espesador de tambor



Ejemplo : Resultados para EDAR (1.900.000 HE)

Consumo de
polímero

35%
red.

Concentración
sólidos

18%
inc.

Producción de
biogas

6%
inc.

- ✓ Instalación sencilla
- ✓ Reducción en el consumo de polímero
- ✓ Mayor concentración de sólidos
- ✓ Mayor producción de biogas



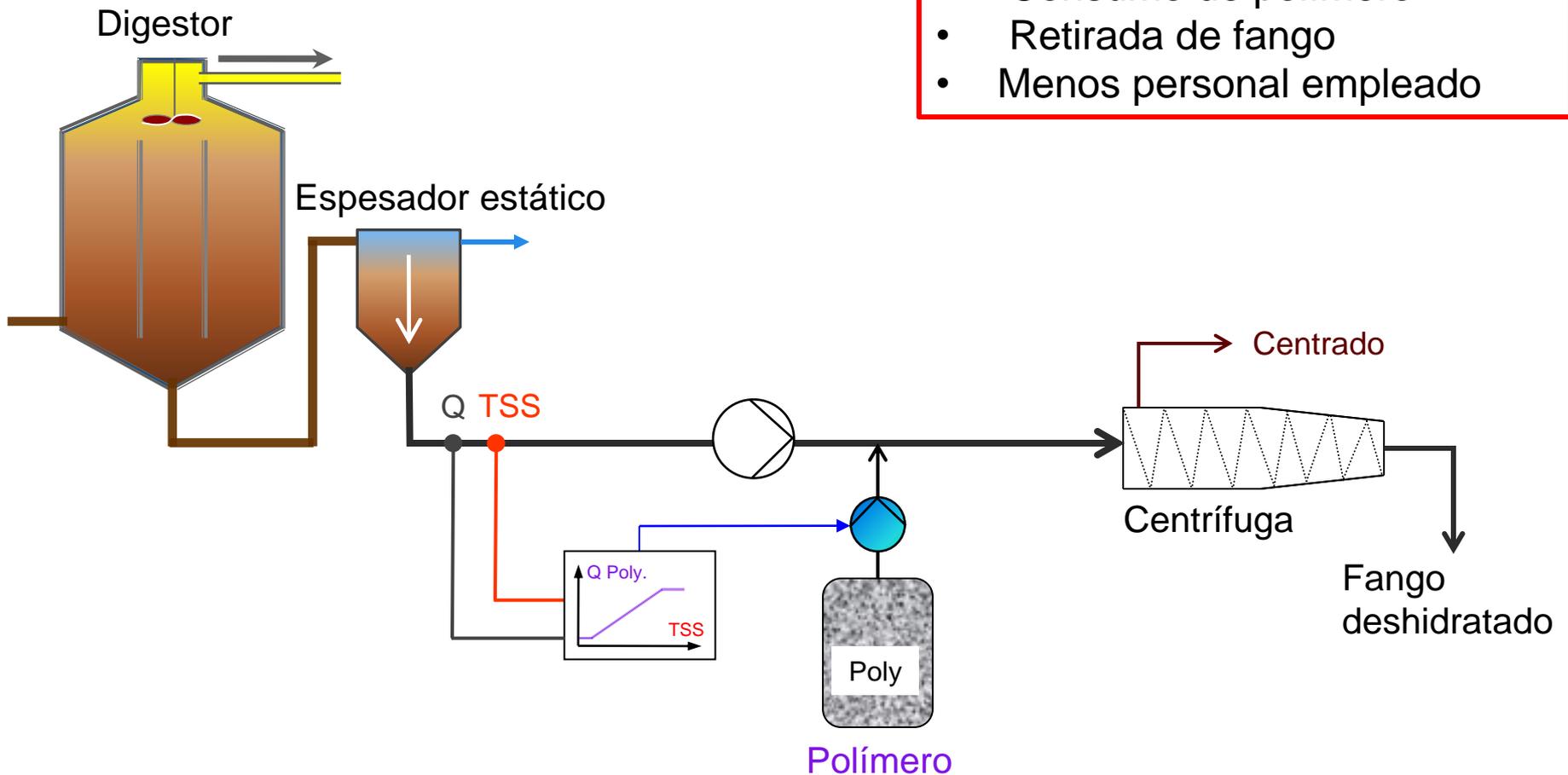
Módulos de Control Estandarizados

- Eliminación Química de Fósforo P-RTC
- Nitrificación/Desnitrificación intermitente N/DN-RTC
- Nitrificación N-RTC
- Espesado de fango ST-RTC
- **Deshidratación de fango SD-RTC**
- Edad de fango SRT-RTC

Deshidratación de Fangos con SD-RTC.

Genera ahorros en:

- Consumo de polímero
- Retirada de fango
- Menos personal empleado



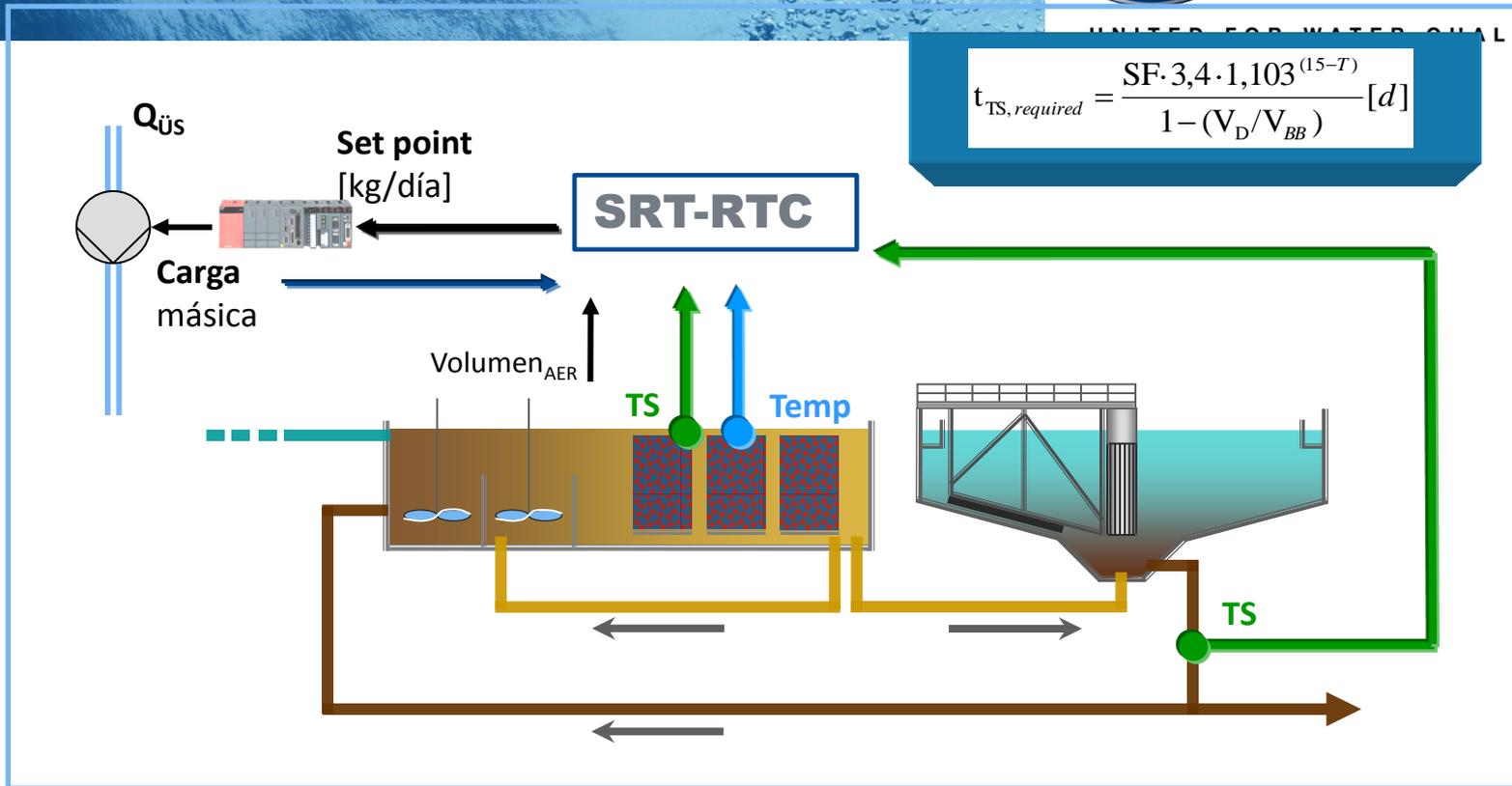
Ahorro de polímero

Tamaño planta	HE	100.000	Tamaño planta	HE	100.000
		3		€/t	
Coste polímero	€/kg		Coste retirada (incineración) (húmedo)		80
Producción TSS por HE / día	kg/ HE / día	0,045	Concentración Fango	% TSS	25
Producción TSS por día	kg / día	4500	Producción de Fango	kg / día	4500
Dosis específica polímero	g/kg	7	Cantidad de Fango (húmedo)	kg / día	18.000
Consumo polímero	kg/día	31,5	Coste retirada Fango	€/día	1.440
Coste polímero	€ / year	68.985	Coste retirada Fango	€/año	525.600
Ahorro	%	10	TSS después automatización	% TSS	26
Dosis después optimización	g/kg	6,3	Disminución contenido agua	%	3,8
Consumo polímero	kg/día	28,35	Producción de Fango (húm)	kg / día	17.308
Coste polímero	€/día	170,1	Coste retirada (Incineración)	€/día	1.385
Coste polímero	€ / día	62.087	Coste retirada (Incineración)	€/año	505.385
Ahorro Polímero	€/año	6898,5	Ahorro retirada Fango	€/año	20.215

Módulos de Control Estandarizados

- Eliminación Química de Fósforo P-RTC
- Nitrificación/Desnitrificación intermitente N/DN-RTC
- Nitrificación N-RTC
- Espesado de fango ST-RTC
- Deshidratación de fango SD-RTC
- Edad de fango **SRT-RTC**

Ajuste automático de SRT



$$t_{TS,required} = \frac{SF \cdot 3,4 \cdot 1,103^{(15-T)}}{1 - (V_D/V_{BB})} [d]$$

- ➔ Cálculo de fango de purga [kg/día]
- ➔ SRT mínimo asegura ahorro de Energía (~10%)
- ➔ El ajuste de SRT asegura la Nitrificación

V_D – Volume Denitrification
 V_{BB} – Volume aeration tank
 SF – Safety factor for Nitrification
 T – Temperature
 $t_{TS,required}$ – Required SRT

Gracias por su atención

CONAMA2014
CONGRESO NACIONAL DEL MEDIO AMBIENTE

