

CONGRESO SOBRE TECNOLOGÍAS DE REFRIGERACIÓN

TECNOFRÍO'18

19 Y 20 SEPTIEMBRE 2018

Industria 4.0 en la refrigeración

Concepto, gestión y seguridad de los datos.

Óscar Fernández Ríos



Fundación de la Energía
de la Comunidad de Madrid



Comunidad
de Madrid

ÍNDICE:

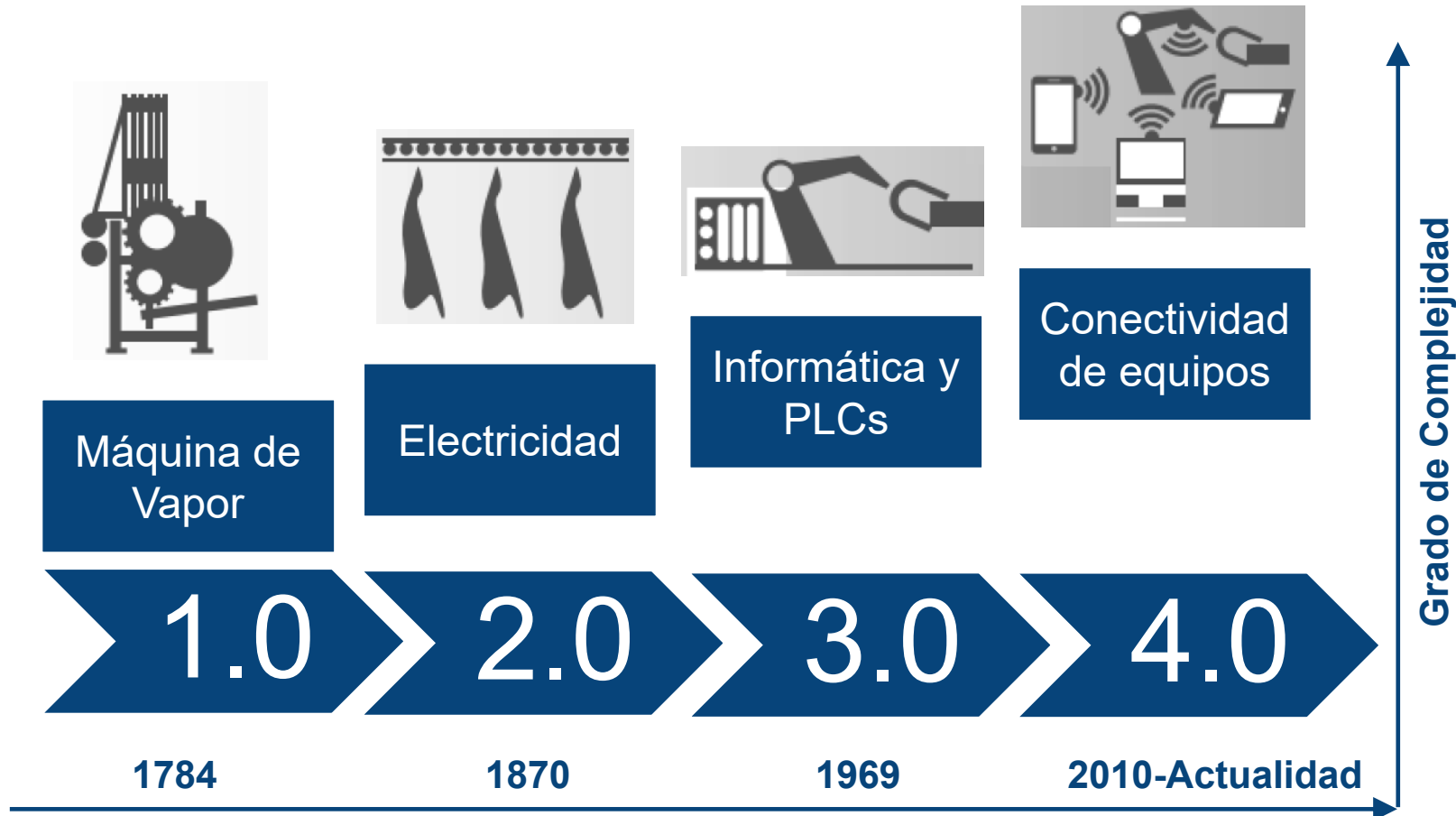
1. ¿Qué es la industria 4.0?
2. Demanda de los usuarios finales en el sector.
 - Instalaciones interconectadas con otros sistemas
3. La importancia de los datos,
Evolución de IIoT y softwares de análisis web:
 - Equipos con controladores integrados
 - Controles para aplicaciones de refrigeración
 - Gestores de Sistemas de instalaciones
 - Software de análisis de datos bidireccionales
 - Interconexión con otros softwares
4. Seguridad informática en las conexiones
5. Conclusiones





Industria 4.0 en el sector de la refrigeración

¿Qué es la industria 4.0?





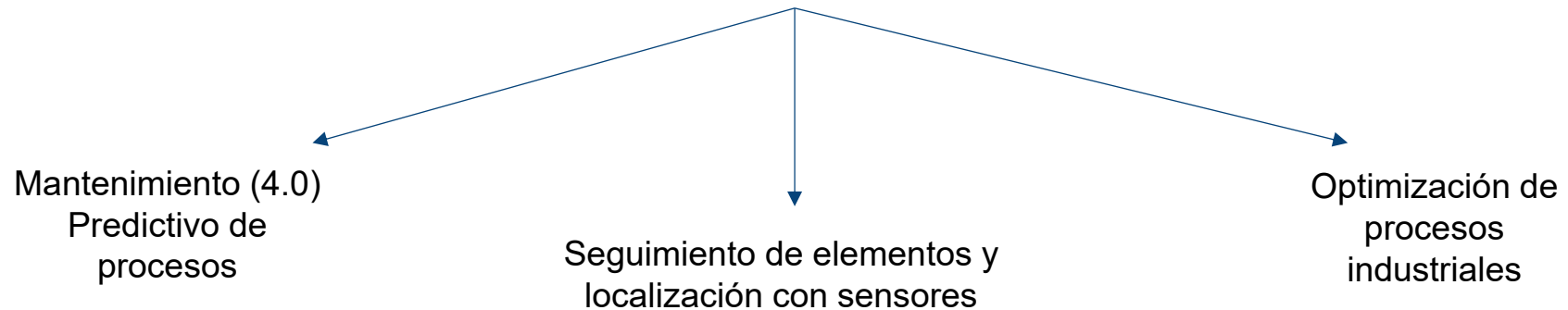
Industria 4.0 en el sector de la refrigeración

¿Qué es la industria 4.0? – IoT y sus aplicaciones

El ciclo de valor del Internet de las Cosas (IoT)



Aplicaciones con mayor desarrollo de la Industria 4.0



<https://www2.deloitte.com/insights/us/en/focus/internet-of-things.html>



Industria 4.0 en el sector de la refrigeración

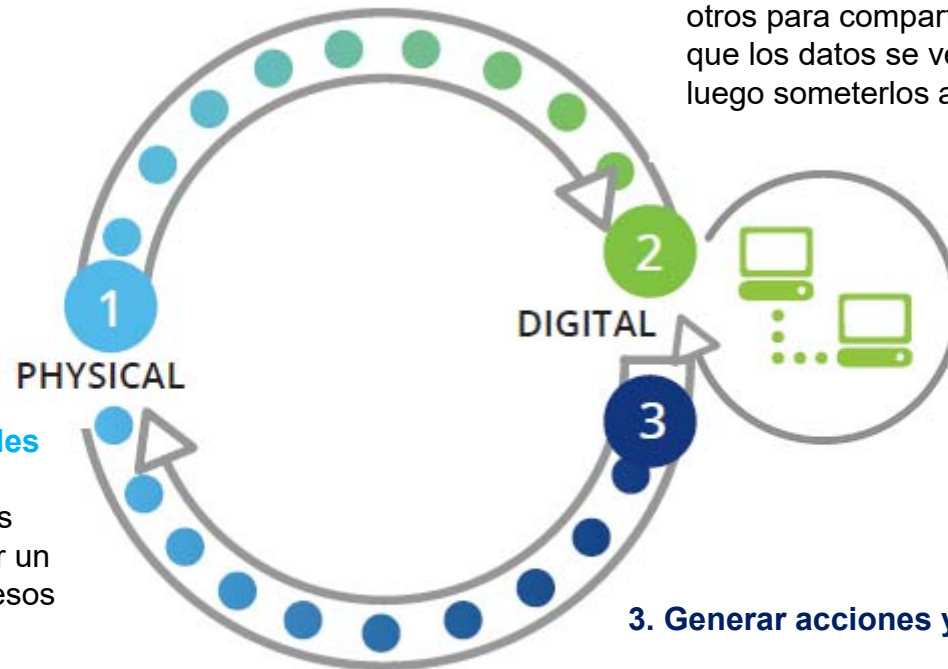
¿Qué es la industria 4.0?

2. Analizar y dar visibilidad

Los dispositivos y software hablan unos con otros para compartir información, permitiendo que los datos se vean en tiempo real para luego someterlos a procesos de análisis

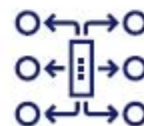
1. Crear registros digitales

Recoger información de las variables físicas para crear un registro digital de las procesos en campo



3. Generar acciones y movimiento

Aplicar algoritmos y automatización de procesos para trasladar acciones desde el mundo digital al mundo físico.

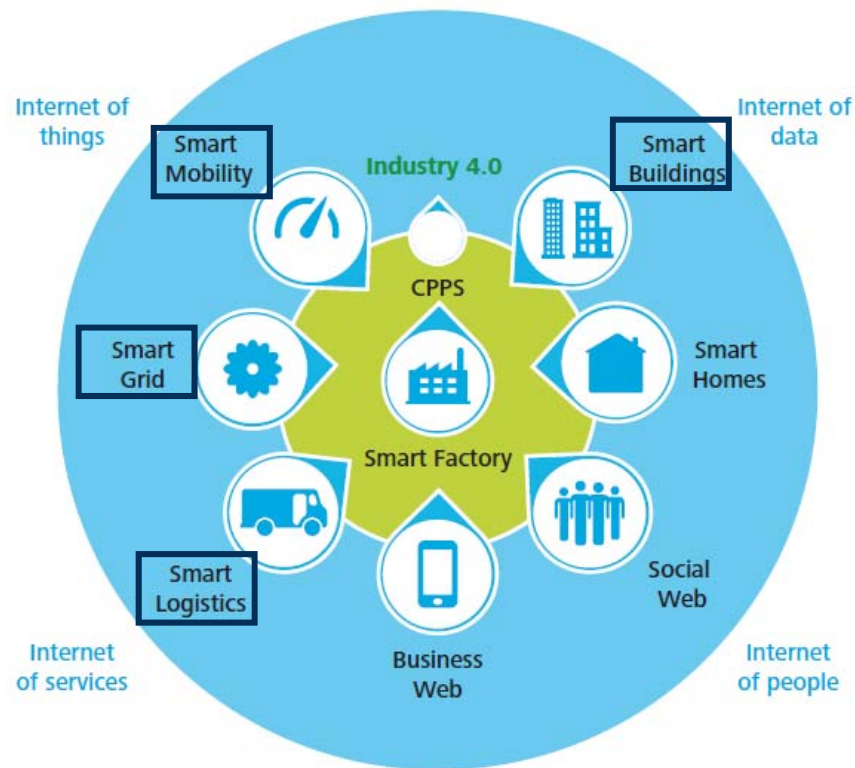


Fuente: Deloitte – [Deloitte.com/insights](https://www.deloitte.com/insights)



Industria 4.0 en el sector de la refrigeración

¿Qué es la industria 4.0? – Áreas de influencia



La industria 4.0 engloba muchos aspectos de la vida cotidiana, pero en lo relativo a la industria, esta tomando mucha importancia en áreas como:

- Edificios Inteligentes
- Movilidad Inteligente
- Conexiones con otros sistemas energéticos
- Logística Inteligente

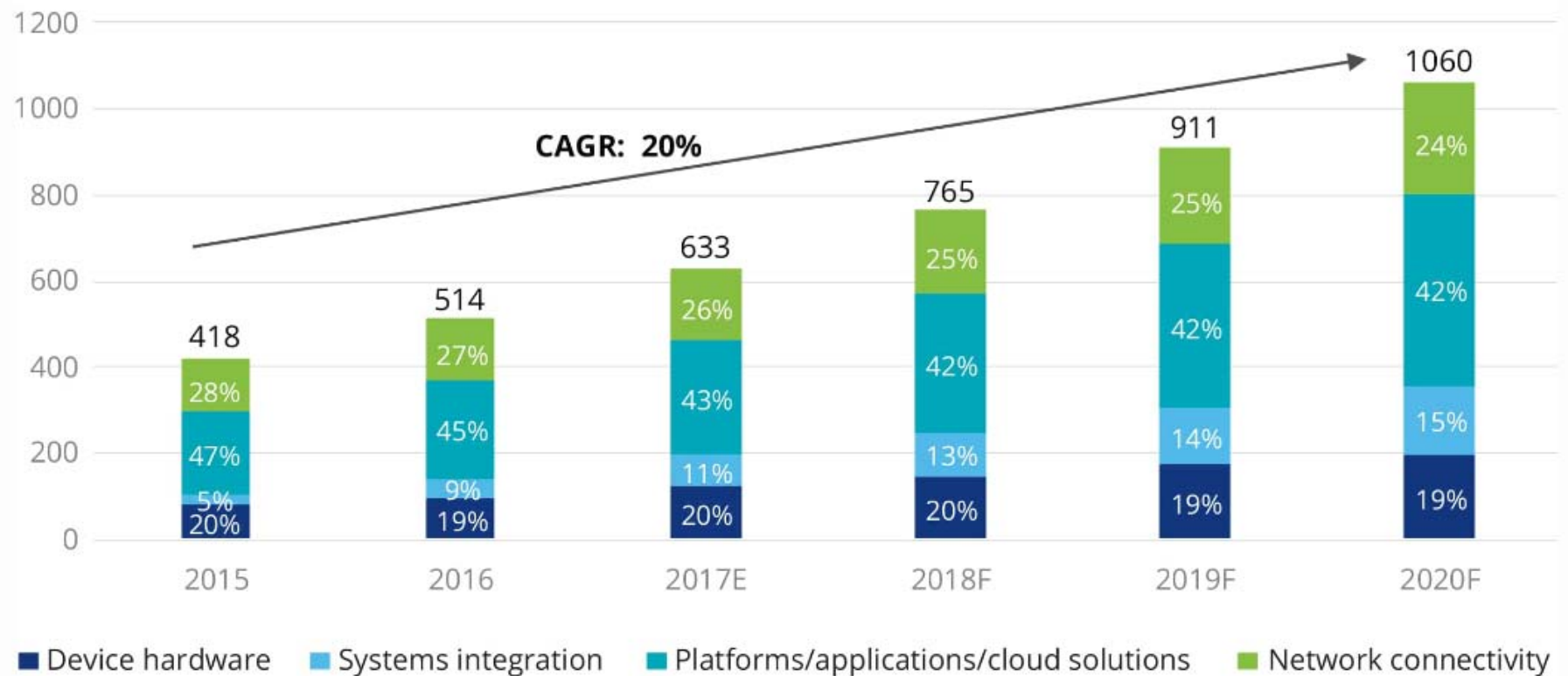
¡Todas ellas están relacionadas de algún modo con la industria de la refrigeración!



Industria 4.0 en el sector de la refrigeración

¿Qué es la industria 4.0?

Tendencia en gasto de mercado global en IoT (billones \$)



Fuente: Informe Gartner



Industria 4.0 en el sector de la refrigeración

¿Qué es la industria 4.0?

Datos y mas datos...





Industria 4.0 en el sector de la refrigeración

Demanda de los usuarios finales.

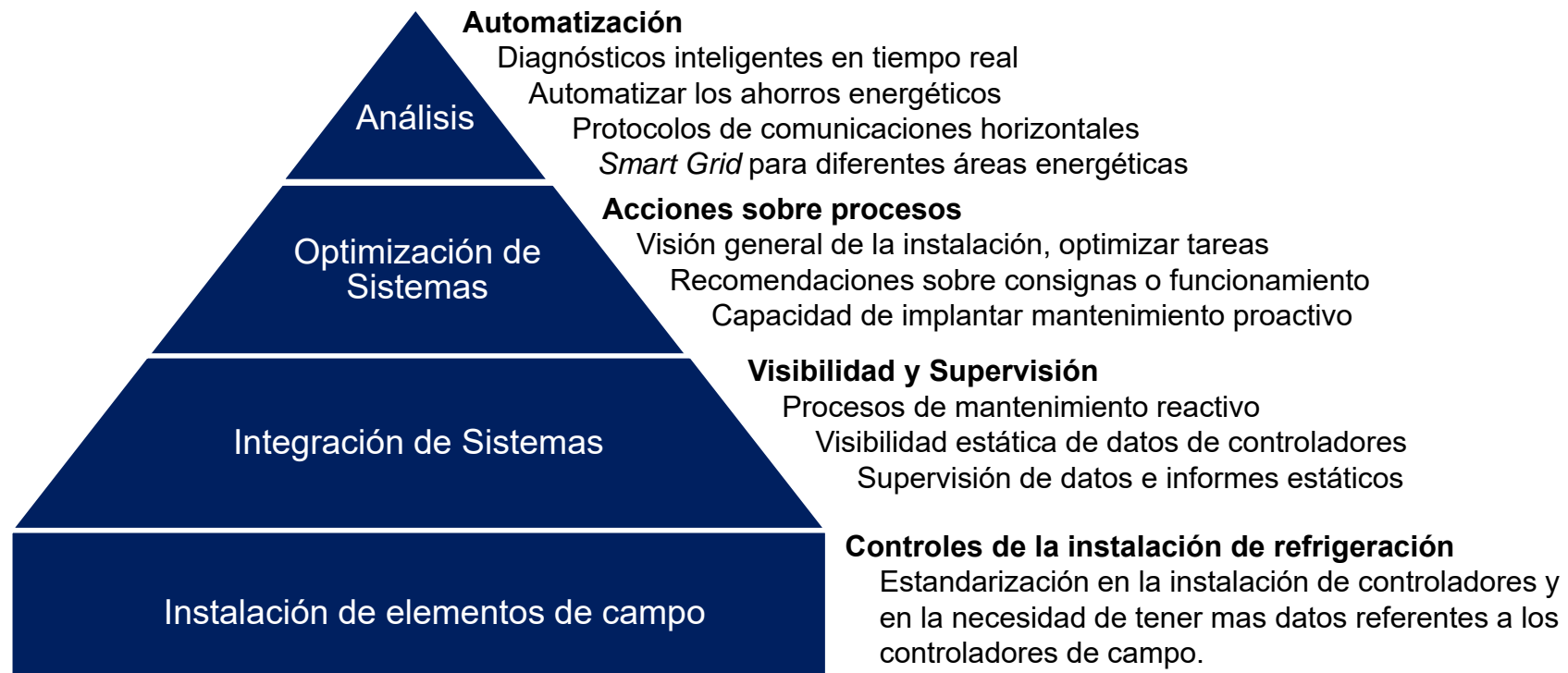
¿Por qué están en crecimiento los sistemas de IIoT y los sistemas 4.0?





Industria 4.0 en el sector de la refrigeración

Demanda de los usuarios finales, evolución





Industria 4.0 en el sector de la refrigeración

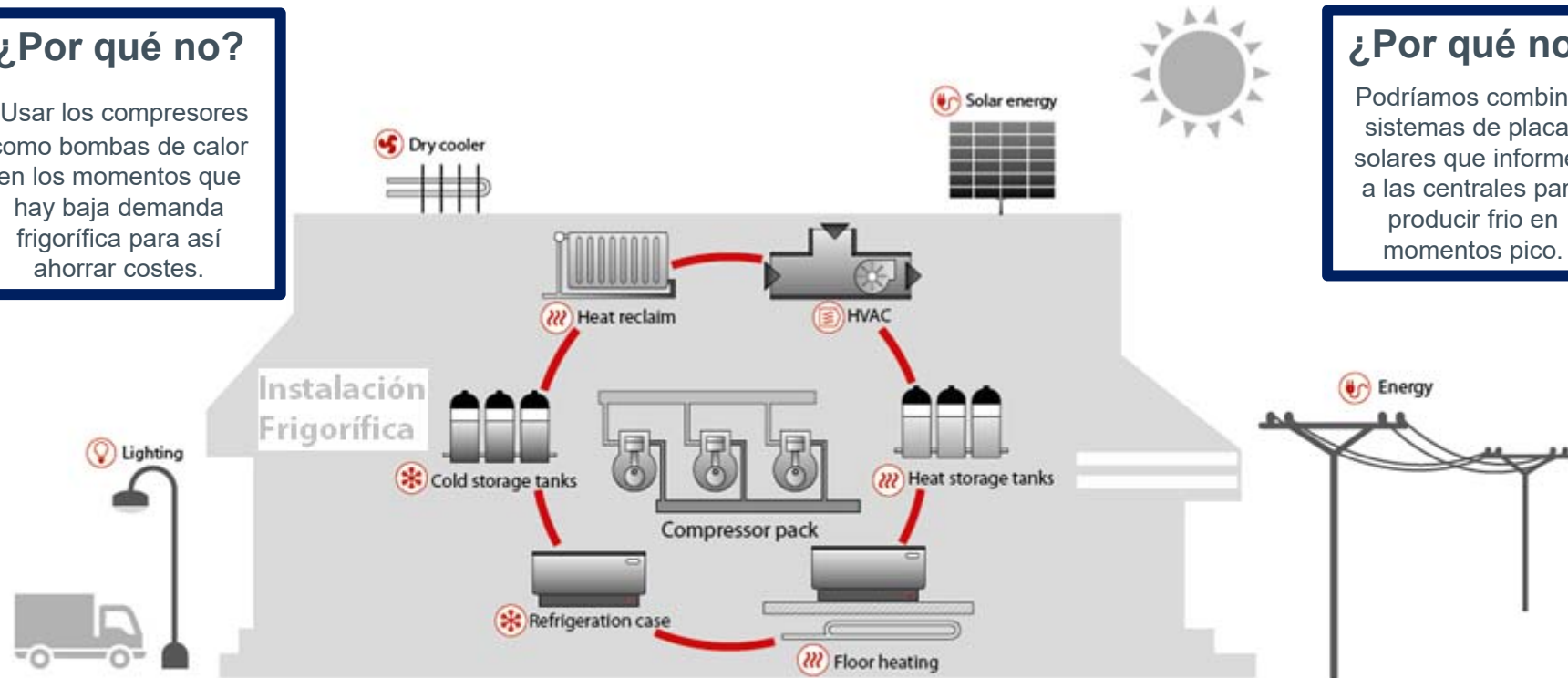
La instalación frigorífica interconectada

¿Por qué no?

Usar los compresores como bombas de calor en los momentos que hay baja demanda frigorífica para así ahorrar costes.

¿Por qué no?

Podríamos combinar sistemas de placas solares que informen a las centrales para producir frío en momentos pico.



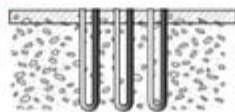
¿Por qué no?

Vender el calor que se produce en exceso a otros consumidores.

¿Por qué no?

Bajar consignas cuando la compañía eléctrica nos vende la energía mas barata.

Energy well for heatpump and cooling



Snow melting



District heating (sell excessive heat)





Industria 4.0 en el sector de la refrigeración

La importancia de los datos → Evolución

5

- **Interconexión con otros softwares** → La tecnología actual permite que los datos se puedan compartir con otros sistemas para en algunos casos ahorrar energía, (*Smart Grid*) o bien para usar los datos para procesos de calidad, posicionamiento y telemetría, etc..

4

- **Softwares de análisis basados en tecnología web** → El software analítico muestra al cliente donde se encuentran los problemas y en algún caso predecirlos (mto 4.0). Los modelos de análisis buscan la eficiencia desde el punto de vista energético y funcional (reducción de alarmas, evitar fallos y pérdidas de producto, etc..)

3

- **Gestores de Sistemas (pasarelas)** → Realizan funciones avanzadas y gestionan las instalaciones como un sistema en el cual las distintas funciones están interrelacionadas. Los datos se procesan en la instalación y se envían al software web (4.0) con protocolos abiertos, (XML, Modbus ...)

2

- **Controladores** (clásicos) para **aplicaciones de refrigeración**. En este caso hay una evolución en la cantidad de datos recogidos y las posibilidades de tener algoritmos avanzados para detectar fallos y optimizar sistemas

1

- **Elementos con electrónica integrada** y posibilidades **IoT** mediante WiFi, 4G, Zigbee, KNX, Modbus TCP. Evolución exponencial en el número de sensores y en la inteligencia de los mismos.



Industria 4.0 en el sector de la refrigeración

Ejemplos aplicación IIoT: Controles integrados

Equipos de vending con telemetría y control 24h/365



Material eléctrico con bus de comunicaciones integrado

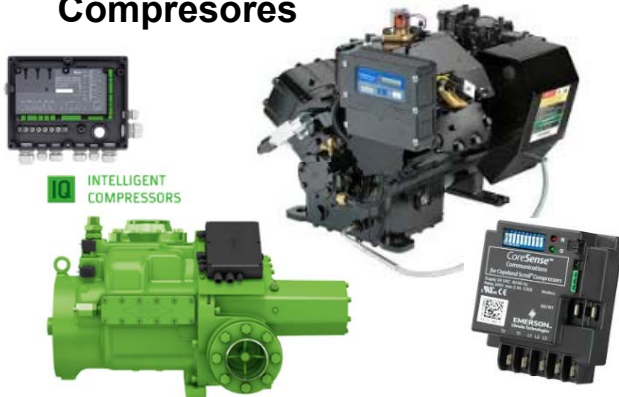


1

Elementos con electrónica integrada

Unidades Condensadoras, Muebles autónomos

Compresores



Ventiladores EC





Industria 4.0 en el sector de la refrigeración

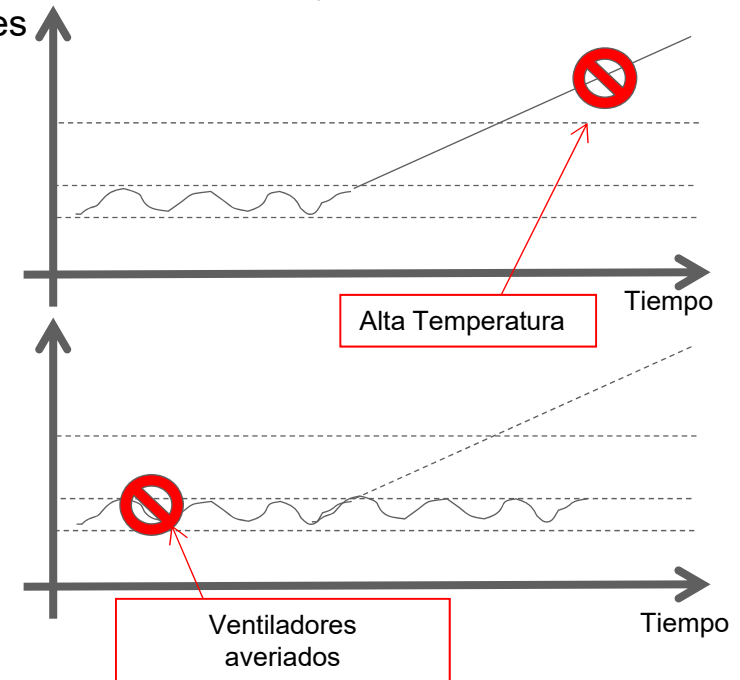
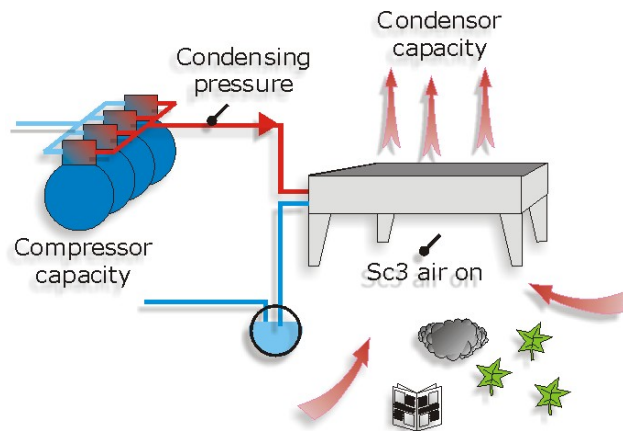
Ejemplos aplicación IIoT: Controles aplicaciones

Controles para evaporadores y otras aplicaciones

No solo consiste en medir temperatura de los servicios, sino que hay muchas variables a controlar...

- Presiones, recalentamientos, fallos en la inyección de líquido.
- Análisis de tuberías en la planta (finales de línea), pérdidas de carga respecto a la presión de la central de forma automatizada, análisis de recalentamiento en centrales por diversas causas.
- Detectores inteligentes de nivel de líquido.
- Delta T en condensador (detección de condensador sucio de forma automática)
- Consumos eléctricos de cargas individuales en evaporadores

¡Y todo conectado a Internet!





Industria 4.0 en el sector de la refrigeración

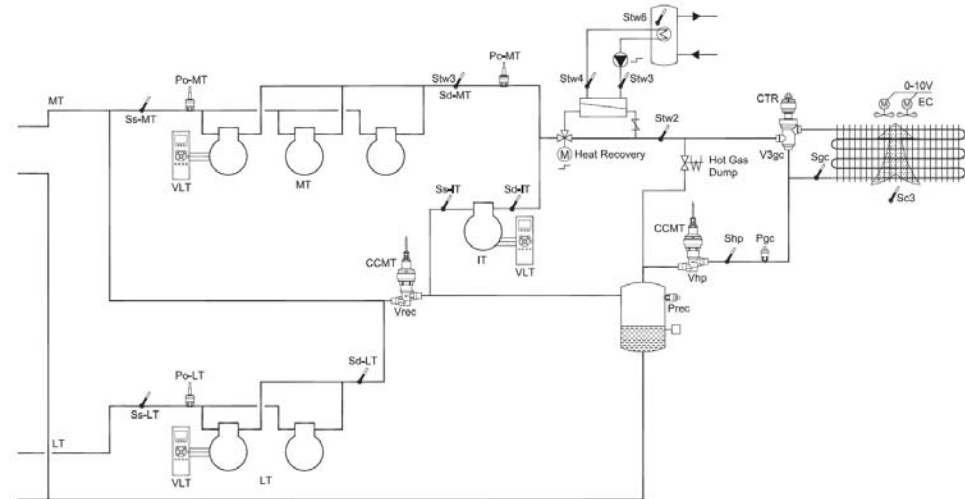
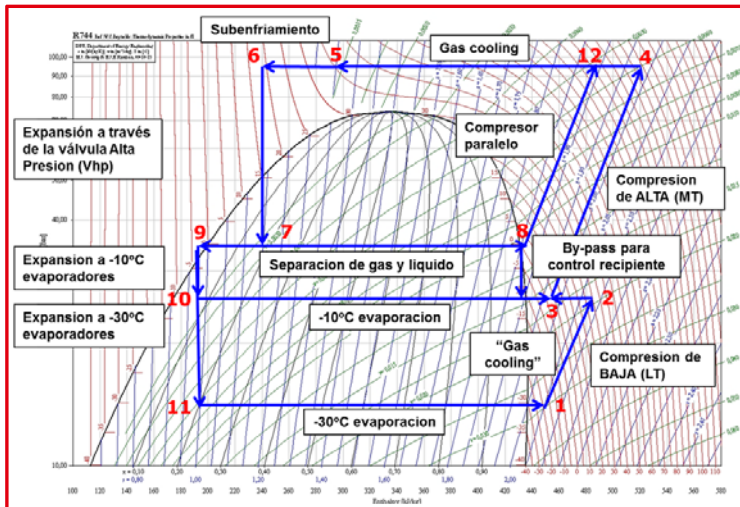
Ejemplos aplicación IIoT: Controles aplicaciones

2

Controladores para aplicaciones de refrigeración

Controles para centrales avanzados con inteligencia.

- Los controles integrados de centrales son cada vez mas potentes y flexibles, permitiendo el control de centrales muy avanzadas de forma sencilla.
- Calculo de COP real de la central.
- Controles para optimizar plantas de CO2 en distintos modos de funcionamiento.
- Aspiración flotante basada en la carga real de los servicios para ahorrar energía.





Industria 4.0 en el sector de la refrigeración

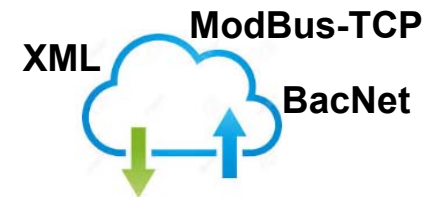
Ejemplos aplicación IIoT: Gestores de Instalaciones

3

Gestores de
Sistemas

Gestores de Instalaciones Frigoríficas

- Son el paso previo que recoge los datos para servirlos al software web que analiza los datos.
- Se encargan en muchas ocasiones de realizar **tareas complejas** que permiten realizar acciones diversas **en los controladores de campo**:
 - ✓ Desescarches centralizados
 - ✓ Aspiración flotante
 - ✓ Eventos controlados por horario.
 - ✓ Optimización de cargas
 - ✓ Cambios de modos de funcionamiento de evaporadores.
 - ✓ Recolección de datos
 - ✓ Algoritmos de control entre controles diferentes.
- No es un elemento indispensable, aunque hay veces que resulta conveniente debido a su integración con los controladores de campo.
- Se usan equipos con **protocolos abiertos** (XML, Modbus, Modbus-TCP, OPC, BacNet...) para su fácil integración en los softwares web 4.0





Industria 4.0 en el sector de la refrigeración

Softwares web de análisis y gestión





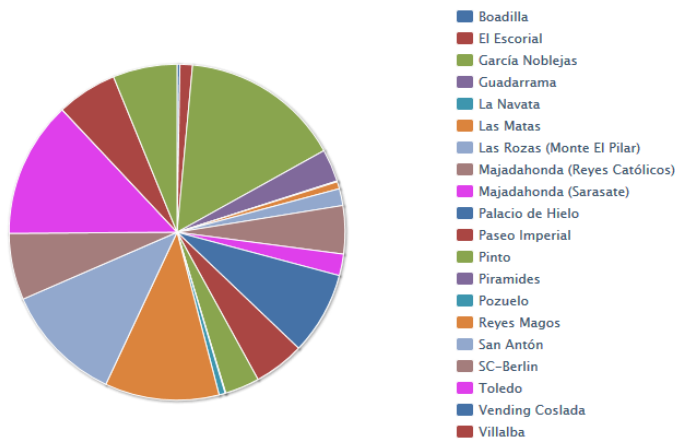
Industria 4.0 en el sector de la refrigeración

Softwares web de análisis y gestión

4 Gestión e Informes de Alarmas 24/365

- Los softwares recogen alarmas de todas las instalaciones par saber cuales son las que mas problemas generan.
- Normalmente se pueden “normalizar” el ratio de alarmas en base a numero de servicios, metros cuadrados, tipo de instalación, etc. Comparativas entre tiendas para detectar cuales son las que funcionan mejor y peor.
- Una vez recibidas las alarmas se pueden reenviar (previamente filtradas) a los distintos contratistas automáticamente.

Contador alarmas por Tienda



Site	Asset Name	Alarm Count
Demo Filiale 2	030 SB-FleischregZ2	46
Demo Filiale 3	100.8 TK-Insel-3	19
Demo Filiale 3	100.5 TK-Insel1.1	18
Demo Filiale 3	100.7 TK-Insel2.1	18
Demo Filiale 3	100.10 TK-Insel-4	16
Demo Filiale 3	100.11 TK-Insel4.1	16
Demo Filiale 3	100.6 TK-Insel-2	16
Demo Filiale 3	100.12 TK-Insel-5	15
Demo Filiale 2	137.25 SB-Wursttheke Z2	14
Demo Filiale 3	100.13 TK-Insel5.1	13
Demo Filiale 3	100.4 TK-Insel-1	12
Demo Filiale 3	100.9 TK-Insel3.1	12
Demo Filiale 3	100.2 TK-Verbund	10
Demo Filiale 3	100.3 100TK-R?ume15-16	6
Demo Filiale 1	076 Fleischkühlraum	5
Demo Filiale 1	070 SB-Fleischregal	4
Demo Filiale 2	018 Moproqondel224	3
Demo Filiale 1	081 TK-Insel-4	3
Demo Filiale 3	100.20 NK-Verbund	3
Demo Filiale 2	137.40 TK-Schrank_Zone1	3
Demo Filiale 2	029 SB-FleischregZ1	2
Demo Filiale 2	061 AKL-111A	2
Demo Filiale 2	062 Verbundregler	2
Demo Filiale 1	063 FI-Wurst-Theke	2
Demo Filiale 1	104.64 SB-Wursttheke	2
Demo Filiale 2	125 EC-Diepholz	2

Site	Asset Count	Alarm Count	Alarms/Asset
Demo Site A	8	204	25
Demo Site B	9	382	42
Demo Site D	8	27	3
Demo Site C	9	231	25
Demo Site 1	94	0	0
Demo Site 2	122	0	0
Demo Site 3	132	0	0
Demo Site 4	59	0	0
8.0	55.125	844.0	11.875

273



Industria 4.0 en el sector de la refrigeración

Softwares web de análisis y gestión

4

Verificación de consignas (automatizadas)

- Mantener los controladores con **consignas óptimas** para ahorrar energía, evaporadores, compresores, funciones específicas (condensación y evaporación flotante)
- Identificar si en algún caso se están cambiando consignas con mucha frecuencia.
- Total control de la tienda sin tener que verificar los controladores uno por uno → **ahorro en labores de mantenimiento en la tienda.**
- **Notificación automática** a los responsables cuando se cambian algunas consignas
- **Clasificación de tiendas** en base al mayor numero de cambios en los controladores

Set Points By Asset						
Site	Asset	Point	Min	Max	Latest	Deviation
GE0024	A1 COFFIN A 1	Circuit Target Temp A 1	-10	-10	-10.0	0.0
GE0024	A10 15DRS A 14	Circuit Target Temp A 14	-3.0	-3.0	-5.0	-2.0
GE0024	A11 11DRS A 15	Circuit Target Temp A 15	-3.0	-3.0	-5.0	-2.0
GE0024	A12 15DRS A 16	Circuit Target Temp A 16	-3.0	-3.0	-5.0	-2.0
GE0024	A13 11DRS A 17	Circuit Target Temp A 17	-3.0	-3.0	-5.0	-2.0
GE0024	A14 15DRS A 18	Circuit Target Temp A 18	-3.0	-3.0	-5.0	-2.0
GE0024	A15 11DRS A 19	Circuit Target Temp A 19	-3.0	-3.0	-5.0	-2.0
GE0024	A16 17DRS A 20	Circuit Target Temp A 20	-8.0	-8.0	-5.0	-3.0
GE0024	A17 11DRS A 21	Circuit Target Temp A 21	-8.0	-8.0	-5.0	-3.0
GE0024	A2a D/T S A 2	Circuit Target Temp A 2	-10	-10	-10.0	0.0
GE0024	A2b D/T S A 3	Circuit Target Temp A 3	-10	-10	-10.0	0.0
GE0024	A3a D/T F A 4	Circuit Target Temp A 4	-10	-10	-10.0	0.0
GE0024	A3b D/T M A 5	Circuit Target Temp A 5	26	26	26.0	0.0
GE0024	A3c D/T M A 6	Circuit Target Temp A 6	26	26	26.0	0.0
GE0024	A3d D/T M A 7	Circuit Target Temp A 7	26	26	26.0	0.0
GE0024	A4 SPARE A 8	Circuit Target Temp A 8	35	35	35.0	0.0
GE0024	A6 GROCER A 10	Circuit Target Temp A 10	-12	-12	-12.0	0.0

Store League

Store	No. of Set Points	No. of Deviations	Store Ranking %
Slovenska Bistrica	240	127	52.92
TUS Mozirje	250	118	47.2
TUS Postojna	148	69	46.62
Muta	191	89	46.6
TUS Zalec	260	121	46.54
TUS Oplotnica	183	84	45.9
TUS Maribor-Planet	428	191	44.63
Slovenske Konjice	226	100	44.25
TUS Maribo Radvanje	289	127	43.94
TUS Nova Mesto-S Gruma	219	96	43.84
TUS Ravne Na Koroskem	185	79	42.7
TUS Metlika	190	81	42.63
Race	207	88	42.51
TUS Vojnik	208	88	42.31



Industria 4.0 en el sector de la refrigeración

Softwares web de análisis y gestión

4 Registro de Temperaturas (HACCP)

- El software recoge y analiza las temperaturas u otros datos de los elementos de campo.
- El **cliente final programa las temperaturas para cada tipo de alimento** de forma **global** para todas sus tiendas/instalaciones (congelados, lácteos, carnes, etc.), independiente de la consigna programada en los controles de campo, por tanto la supervisión es total y automática.
- **Indicación con colores** cuando hay una desviación por arriba o por debajo de la temperatura, además de saber cuando desescarcha o esta parado.

HACCP		2012-10-05																																
		-5.0	-4.0	-3.0	-2.0	0	2.0	3.0	4.0	5.0	Defrost	Switch																						
Asset	Lo	Hi	00	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23								
104.001 Fisch-Theke : S3 A °C	0.0	2.0	2.2	0.8	1.2	0.5	2.8	2.9	1.7	1.4	0.4	-0.4	0.3	-0.2	-0.2	-0.4	0.3	0.4	0.3	0.2	-0.0	0.1	0.3	4.8	1.1	1.3								
104.003 FI-Wurst-Theke : S3 A °C	2.0	4.0	2.3	12.7	5.1	2.9	2.1	9.4	9.0	4.5	4.5	3.8	4.0	3.7	3.5	3.8	3.4	3.3	3.2	3.2	3.5	3.5	12.5	4.7	3.8									
104.003 FI-Wurst-Theke : S3 B °C	4.0	8.0	3.6	12.4	5.7	5.0	3.6	9.5	8.7	3.1	2.7	2.6	1.3	2.1	2.2	2.3	2.3	1.9	1.5	2.4	2.4	3.6	3.2	13.1	5.2	4.4								
104.004 SB-Wursttheke : S3 A °C	2.0	4.0	2.2	3.2	2.3	4.8	2.3	3.3	2.7	3.8	5.5	2.9	2.8	2.0	2.0	4.5	4.0	3.0	3.5	2.9	2.2	8.2	2.3	3.2	3.0									
104.004 SB-Wursttheke : S3 B °C	2.0	4.0	2.4	2.9	2.9	9.3	4.0	3.0	3.3	3.7	8.6	3.9	2.9	3.0	3.3	5.7	5.7	3.4	3.2	2.9	3.2	9.2	2.7	3.1	3.1									
104.005 Moprogen.1(fa-c) : S3 A °C	8.0	8.0	5.5	5.5	5.1	6.4	8.8	8.5	10.3	8.8	8.8	8.3	8.8	8.7	10.3	8.7	8.8	8.8	8.8	8.8	8.7	10.3	8.7	8.8	8.7	8.8								
104.005 Moprogen.1(fa-c) : S3 B °C	10.0	14.0	5.1	5.1	5.0	5.7	4.8	5.4	9.4	8.1	8.1	8.4	8.3	8.1	10.1	8.0	8.8	7.2	8.2	8.3	10.2	8.4	8.1	7.1	8.1	8.2								
104.005 Moprogen.1(fa-c) : S3 C °C	8.0	10.0	8.8	8.8	8.7	8.8	8.8	8.8	8.8	8.8	8.8	8.8	8.8	8.8	8.8	8.8	8.8	8.8	8.8	8.8	8.8	8.8	8.8	8.8	8.8	8.8								
104.006 Moprogen.1(fa-c) : S3 A °C	4.0	8.0	8.9	8.7	8.0	8.5	8.5	8.3	10.9	5.1	8.7	8.7	8.5	8.7	11.5	9.4	8.9	9.3	8.9	8.9	11.8	9.3	9.0	9.1	8.8	8.1								
104.006 Moprogen.1(fa-c) : S3 B °C	4.0	8.0	1.9	1.9	2.8	2.5	1.9	3.3	7.7	4.3	3.6	3.7	3.7	3.5	7.9	3.8	3.9	3.9	4.1	3.5	8.4	4.5	3.7	5.1	4.7	3.6								
104.006 Moprogen.1(fa-c) : S3 C °C	4.0	8.0	2.7	2.3	2.4	2.2	1.9	3.1	7.7	4.0	3.7	4.4	3.9	4.0	8.0	3.8	4.5	4.3	4.4	3.3	8.0	4.0	3.4	3.9	3.3	2.4								

Índices de calidad de temperaturas

- Análisis automático del tiempo en el que los productos están a la temperatura adecuada.
- Visibilidad de problemas de temperaturas o de mayor gasto energético en frio innecesario.

TQI		Inner		Outer		From: 2012-10-04 to: 2012-10-07		Go						
Lo	Hi	-1.0	-2.0	1.0	2.0	Outer Low	Inner Low	Normal	Inner High	Outer High	Defrost	Switch		
104.070 SB-Fleischregal : S3 A °C	0.0	2.0					45%							
104.070 SB-Fleischregal : S3 B °C	0.0	2.0					88%							
104.070 SB-Fleischregal : S3 C °C	0.0	2.0					92%							
104.071 O-G-Regal : S3 A °C	4.0	8.0					88%							
104.072 Gek.Anlieferung : S3 A °C	12.0	14.0					77%							
104.073 Mopkühlraum : S3 A °C	8.0	8.0					100%							
104.074 Fischkühlraum : S3 A °C	2.0	4.0					89%						2%	9%
104.075 Wurstkühlraum : S3 A °C	2.0	4.0					84%						4%	12%



Industria 4.0 en el sector de la refrigeración

Softwares web de análisis y gestión

4

Rendimiento y análisis de compresores

035:002 Ctral_Negativa

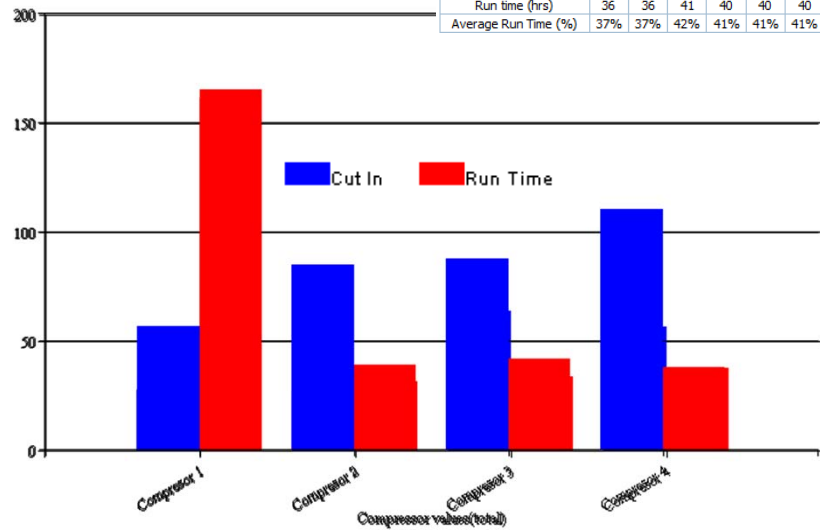
Compressor 1																															
Measurement	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	Total
Starts per day	14	14	7	8	8	7	8	12	11	4	8	10	8	4	3	5	5	3	5	3	4	5	3	8	7	0	0	0	0	174	
Run time (hrs)	23	23	24	24	23	24	23	24	22	23	23	23	24	23	23	24	24	24	24	23	24	24	24	23	23	0	0	0	0	585	
Average Run Time (%)	95%	95%	100%	100%	95%	100%	95%	95%	100%	91%	95%	95%	95%	100%	95%	95%	100%	100%	100%	95%	100%	100%	100%	95%	95%	0%	0%	0%	0%	81%	

Compressor 2																															
Measurement	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	Total
Starts per day	23	11	7	16	8	10	9	4	22	14	19	18	6	2	2	3	5	5	3	2	7	5	8	7	1	0	0	0	0	217	
Run time (hrs)	5	5	4	6	6	5	8	2	6	6	5	6	7	7	4	6	2	7	6	4	3	7	2	6	4	0	0	0	0	129	
Average Run Time (%)	20%	20%	16%	25%	25%	20%	33%	8%	25%	25%	20%	25%	29%	29%	16%	25%	8%	29%	25%	16%	12%	29%	8%	25%	16%	0%	0%	0%	0%	17%	

Compressor 3																															
Measurement	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	Total
Starts per day	25	17	24	3	15	10	9	24	16	13	5	14	15	1	10	12	14	3	3	11	11	4	22	8	16	0	0	0	0	305	
Run time (hrs)	4	4	8	3	6	7	2	7	6	7	5	4	9	4	2	5	8	5	3	4	7	3	4	5	3	0	0	0	0	125	
Average Run Time (%)	16%	16%	33%	12%	25%	29%	8%	29%	25%	29%	20%	16%	37%	16%	8%	20%	33%	20%	12%	16%	29%	12%	16%	20%	12%	0%	0%	0%	0%	17%	

Compressor 4																															
Measurement	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	Total
Starts per day	8	38	29	21	8	18	23	15	11	12	25	26	9	13	7	3	9	6	14	13	5	6	14	3	9	0	0	0	0	345	
Run time (hrs)	4	4	5	7	5	4	6	6	6	4	6	7	4	5	9	2	6	3	6	8	4	1	8	2	6	0	0	0	0	128	
Average Run Time (%)	16%	16%	20%	29%	20%	16%	25%	25%	25%	16%	25%	29%	16%	20%	37%	8%	25%	12%	25%	33%	16%	4%	33%	8%	25%	0%	0%	0%	0%	17%	

Pack Totals																															
Measurement	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	Total
Starts per day	70	80	67	48	39	45	49	55	60	43	57	68	38	20	22	23	33	17	25	29	27	20	47	26	33	0	0	0	0	1041	
Run time (hrs)	36	36	41	40	40	40	39	38	42	39	39	40	43	40	38	36	40	39	39	39	38	35	38	36	36	0	0	0	0	967	
Average Run Time (%)	37%	37%	42%	41%	41%	41%	40%	39%	43%	40%	40%	41%	44%	41%	39%	37%	41%	40%	40%	40%	39%	36%	39%	37%	37%	0%	0%	0%	0%	33%	



- Visión general de número de arranques y funcionamiento diario/semanal de cada compresor.
- Comparativas semanales para ver el funcionamiento de los compresores y los ahorros generados.



Industria 4.0 en el sector de la refrigeración

Softwares web de análisis y gestión

4

Energía y comparativa de instalaciones.
"Submetering"

- **Líneas de consumo base y comparativas entre tiendas** → el análisis de los datos de energía consumida permite evaluar las instalaciones y adecuar la demanda a las tarifas.
- La colocación de diversos contadores de energía en cargas (**submetering**) permite descubrir donde se esta gastando energía y analizar en detalle la instalación.





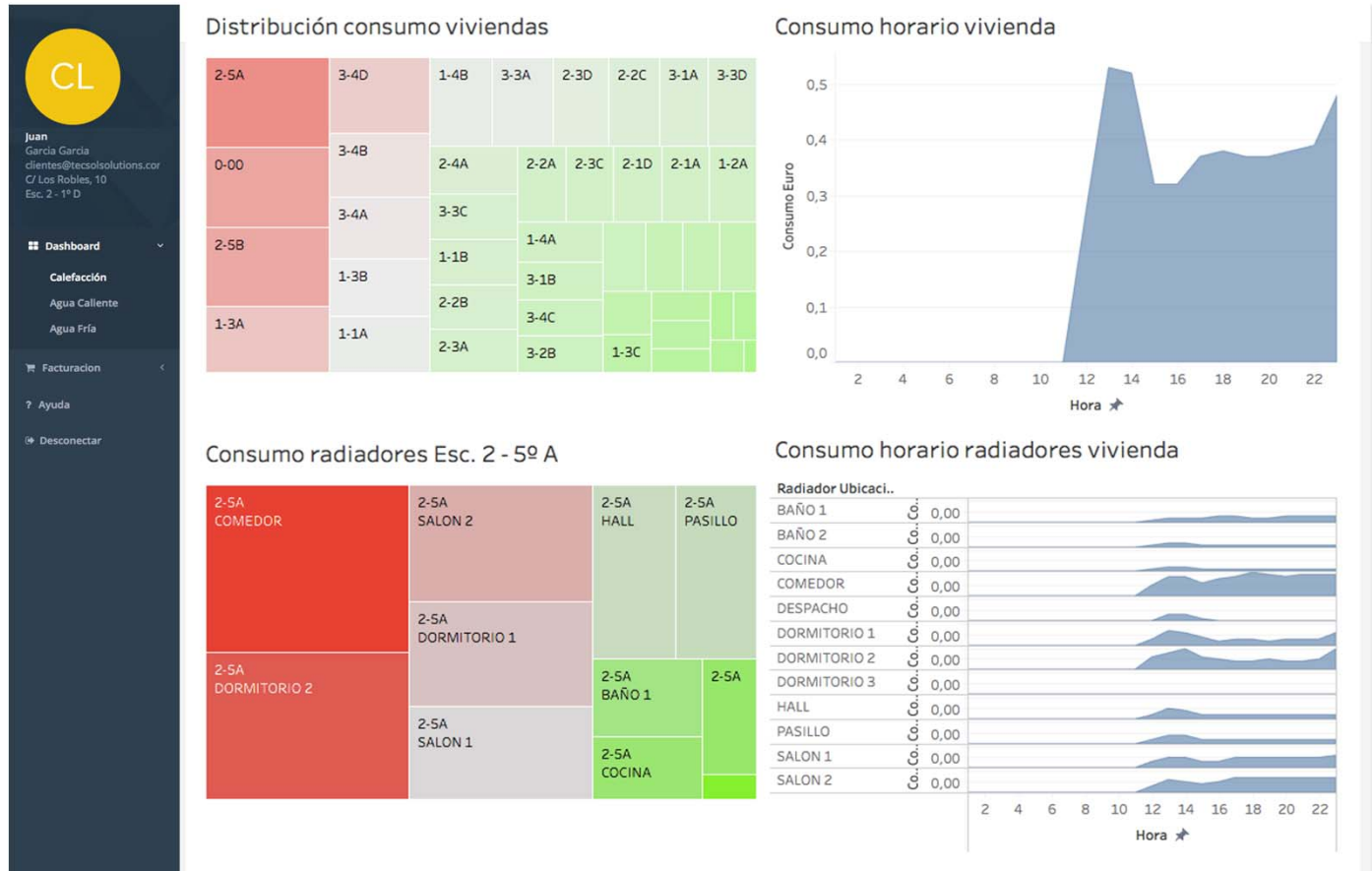
Industria 4.0 en el sector de la refrigeración

Softwares web de análisis y gestión

4 Energía y comparativa de instalaciones. "Submetering"

- Ejemplo de *submetering* en viviendas para sistemas de calefacción, en el cual se ve el consumo individual de cada vivienda y de cada radiador en las habitaciones.

Gracias a la tecnología Big Data se pueden extraer datos para establecer patrones de consumos de las viviendas.



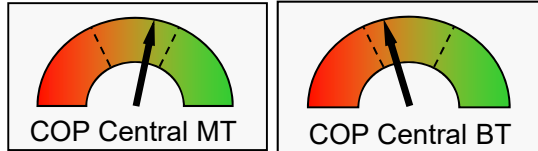
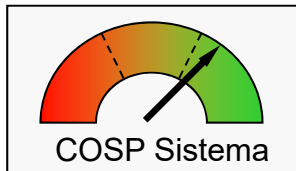


Industria 4.0 en el sector de la refrigeración

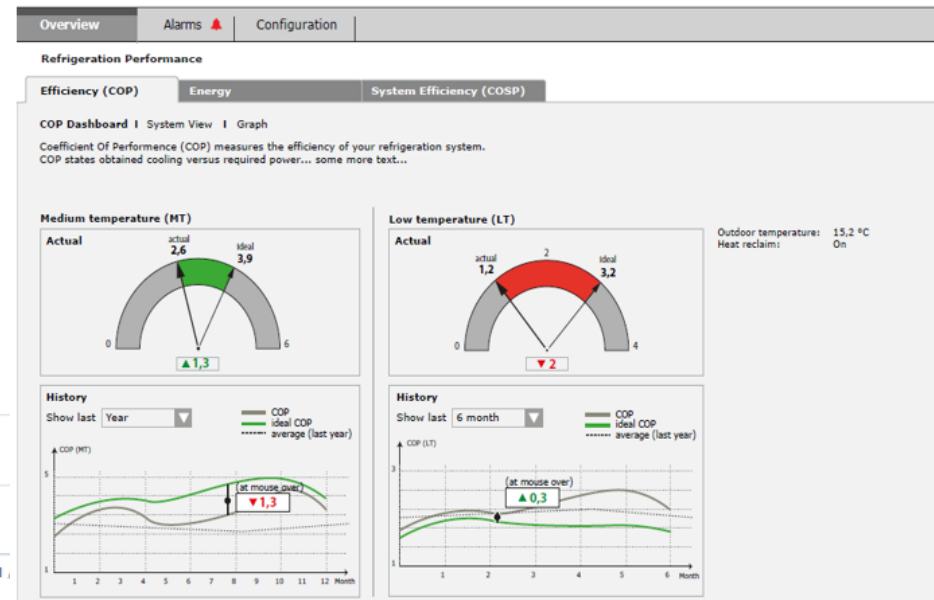
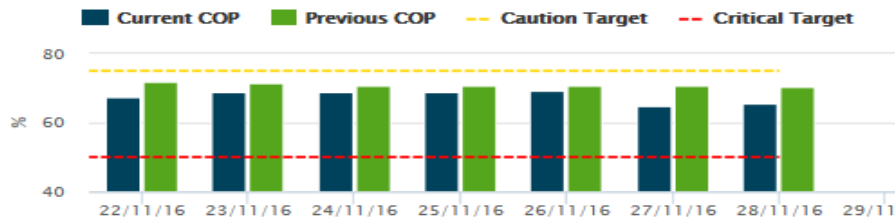
Softwares web de análisis y gestión

4 Cálculo de COP de la instalación

- El informe sobre COP de la instalación da una idea de la eficiencia de la misma, ya que es el cociente entre la energía obtenida (frio + calor) y el consumo eléctrico.
- Existen controladores de campo para determinar el COP real de la instalación basándose en el tipo de central, los cuales requieren de entradas para la medida de los presiones, temperaturas, funcionamiento de los compresores, datos de los compresores, etc..
- Son equipos complejos, pero la tecnología ha avanzado mucho en este sentido. Los softwares de gestión también pueden hacer modelos matemáticos en base a los datos recogidos de los equipos, pero es necesario tener mucha información, además de los consumos individuales de las centrales y de otras cargas (recuperación de calor, calefacción; etc..)



DAILY SITE EFFICIENCY VS TARGET





Industria 4.0 en el sector de la refrigeración

Interconexión con otros softwares: **Smart Grid**

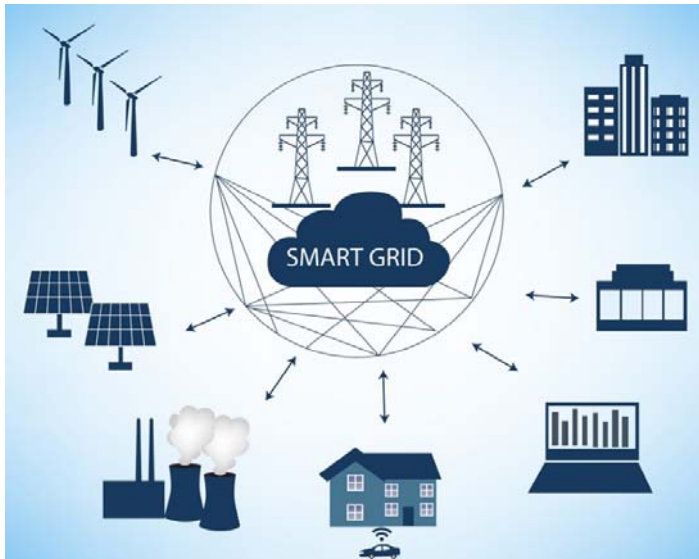
5

Conexión con otros softwares
"Smart Grid"

¿Qué son las redes inteligentes o Smart Grid?

Las redes inteligentes en la industria eléctrica son redes centralizadas en las que la producción y venta de energía eléctrica por parte de las empresas energéticas y los consumidores están interconectadas gracias a la tecnología digital bidireccional.

¿Cómo se aplican en la industria de la refrigeración?



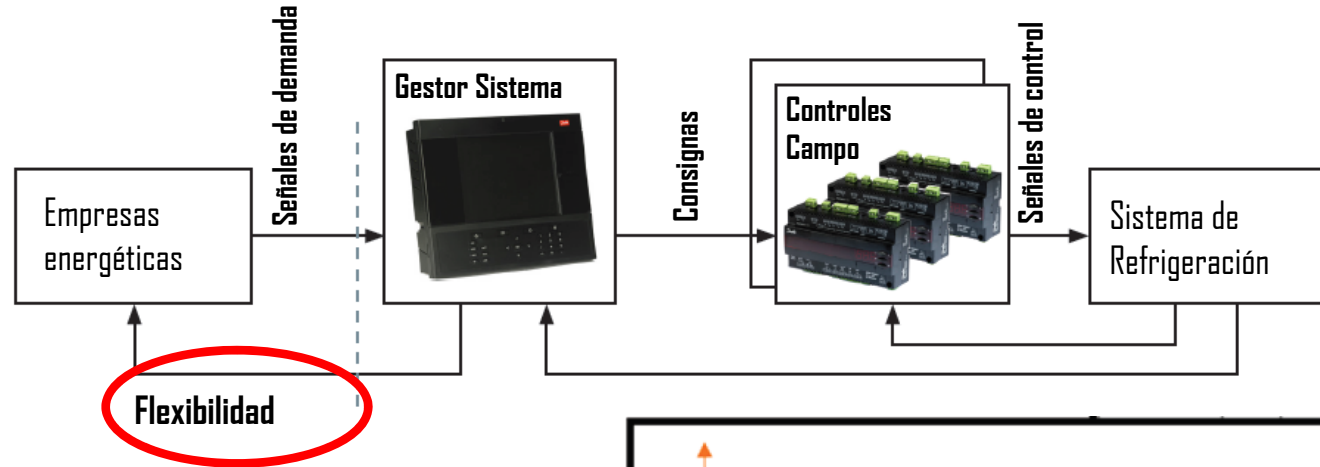
- Existen grandes consumidores tales como plantas industriales o cadenas de supermercados que pueden comprar energía mas barata en determinados momentos, ya que tienen gran capacidad térmica de almacenaje.
- El uso de fuentes renovables de energía tales como energía solar o eólica hace que también se puedan establecer consignas diferentes en determinados momentos debido al punto anterior.
- Por otra parte, la utilización de refrigerantes como el CO₂ con su gran capacidad de transmisión de calor, hace que podamos proveer de calor a los sistemas de calefacción centralizada o a edificios residenciales.



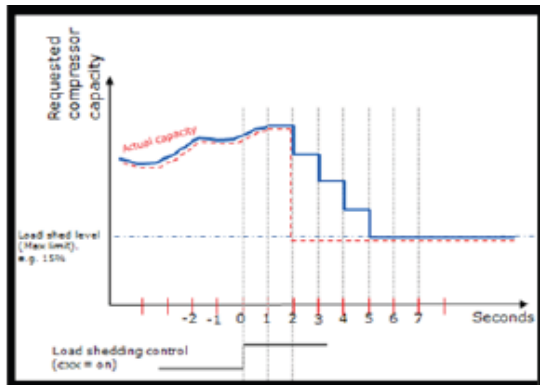
Industria 4.0 en el sector de la refrigeración

Interconexión con otros softwares: **Smart Grid**

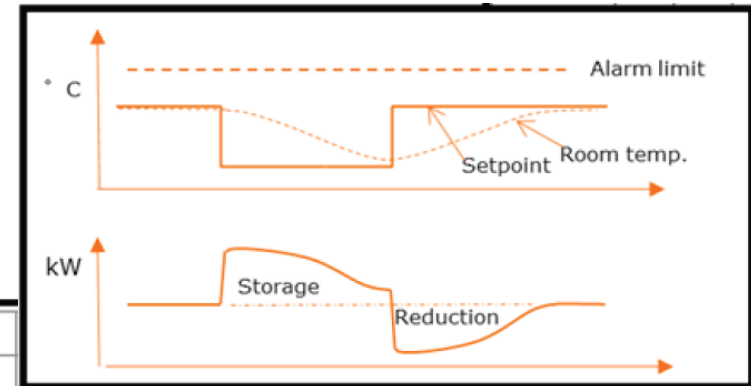
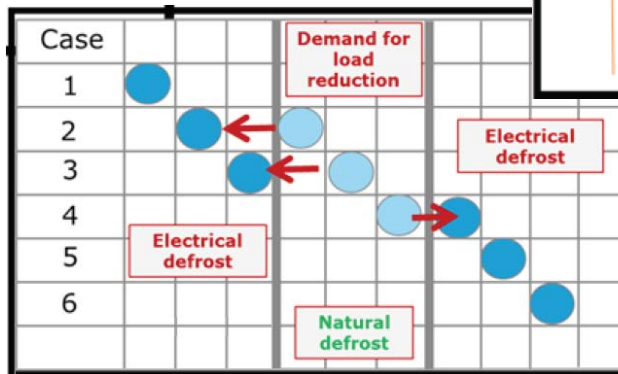
5 Smart Grid en Supermercados



1. Deslastrado de cargas



2. Cambio de desescarches



3. Almacenamiento térmico



Industria 4.0 en el sector de la refrigeración

Interconexión con otros softwares.

¿Es posible intercambiar datos con otras aplicaciones/software?

Interconexión de bases de datos para otro tipo de industrias:

- Control de procesos y temperaturas en entornos SAP
- Telemetría y posicionamiento de productos
- Envío de alarmas en protocolos abiertos a centrales de recepción de alarmas (CRA)
- Departamentos de calidad de los usuarios finales para normativas ISO
-





Industria 4.0 en el sector de la refrigeración

Seguridad en los datos

¿Es segura la tecnología actual para la conexión de los sistemas?

- La seguridad informática suele actuar como barrera para la implementación de sistemas conectados a internet, aunque en los últimos años la mentalidad empieza a cambiar.
- La tecnología actual permite hacer diferentes configuraciones para dar seguridad a los usuarios finales:
 - ✓ Conexiones VPN entre empresas para asegurar la integridad de los datos
 - ✓ Instalación de redes informáticas separadas físicamente en distintos *routers*.
 - ✓ Conexión directa vía 4G/5G a equipos de control.
 - ✓ Encriptación de datos.
- Los servidores de recepción de datos han de estar duplicados y tener sistemas de respaldo en caso de fallo de alguno de ellos.



Industria 4.0 en el sector de la refrigeración

Conclusiones

Conclusiones de la ponencia:

- La tecnología actual evoluciona a que tengamos cada vez mas elementos conectados a servidores web. Se estima que en 2020 habrá entre **20000-50000** millones de dispositivos.
- Muchos de esos dispositivos ya son accesibles con herramientas móviles o a través de pasarelas y la refrigeración es un campo donde el **tiempo de reacción es fundamental**, lo cual influye en el desarrollo de estas tecnologías.
- En la industria de la refrigeración tiene muchas aplicaciones de forma aislada o bien en plantas de refrigeración mas complejas en las que se pueden **optimizar procesos**, ahorrar energía y hacer mejor mantenimiento (4.0) de las instalaciones.
- El Big Data hace que se puedan establecer patrones y algoritmos para hacer informes y tomar **decisiones de forma automatizada**.
- Los usuarios finales demandan el acceso a los datos de forma rápida y con protocolos de **comunicación abiertos y horizontales** para interactuar con otros sistemas.

CONGRESO SOBRE TECNOLOGÍAS DE REFRIGERACIÓN

TECNOFRÍO'18

19 Y 20 SEPTIEMBRE 2018

GRACIAS POR TU ATENCIÓN

