



SOLUÇÕES DE FRIO E CALOR NA DESCABORNIZAÇÃO EM APLICAÇÕES INDUSTRIAIS E COMERCIAIS

CASOS PRÁCTICOS

Carrier Portugal – José Luis Moura
Ordem dos Engenheiros Lisboa
8 Março 2024

Tendências reais



SUSTENTABILIDADE - DESCARBONIZAÇÃO

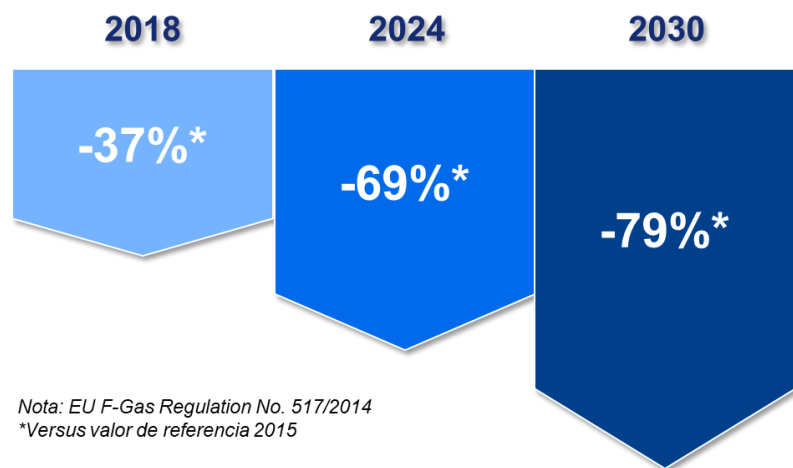
1. A sustentabilidade refere-se a práticas que permitem que os recursos naturais sejam usados de forma responsável para que as futuras gerações também possam utilizar esses recursos.
2. A descarbonização refere-se à redução de emissões de gases com efeito estufa, como o dióxido de carbono, principalmente pela eliminação do uso de combustíveis fósseis e pela adoção de fontes de energia mais limpas e renováveis.

CONTEXTO REGULAMENTOS EUROPEUS



F-GAS

Calendário para a redução da tonelada de CO2 e proibição gradual dos gases refrigerantes



Nota: EU F-Gas Regulation No. 517/2014
*Versus valor de referencia 2015



ECODESIGN

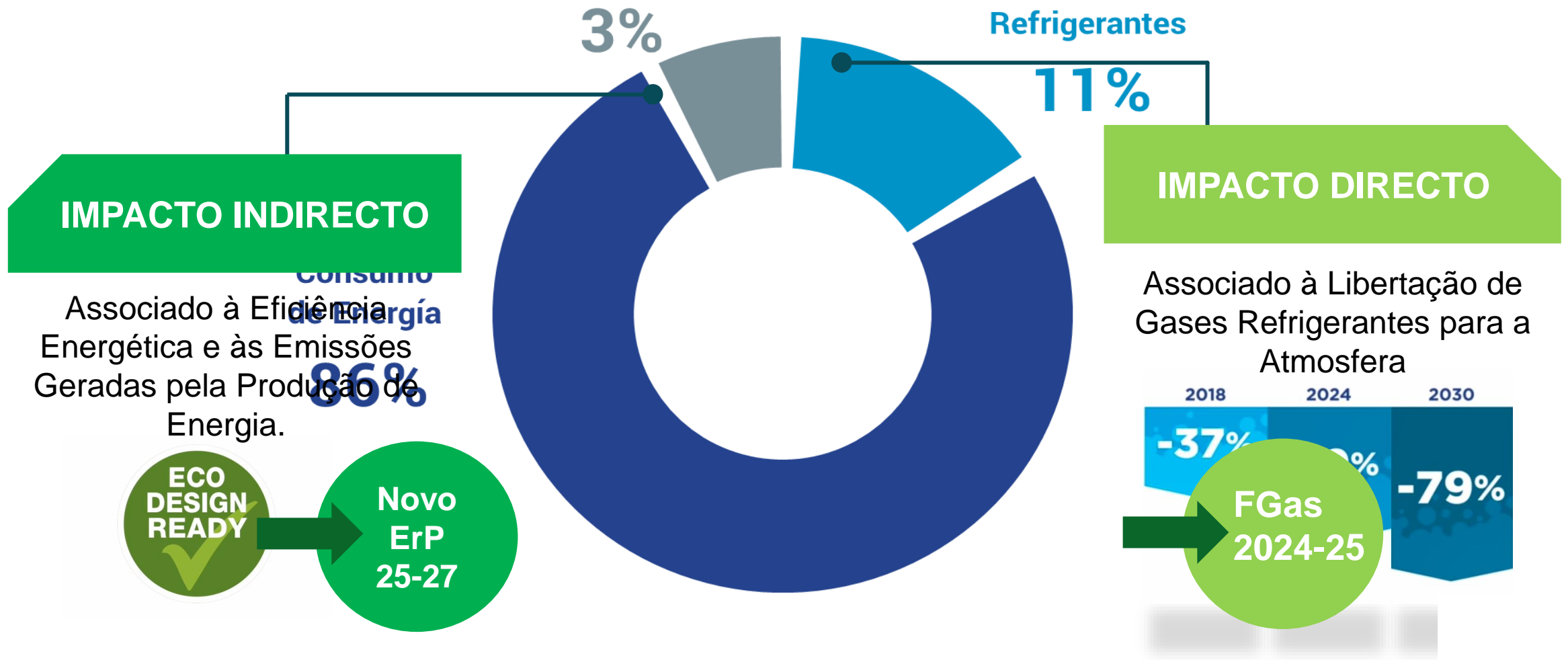


Requisitos sazonais de eficiência para reduzir o consumo em carga parcial



+70% TEMPO DE OPERAÇÃO
ABAIXO DA METADE
DA CARGA

Objetivos Sustentabilidade & Ciclo de Vida

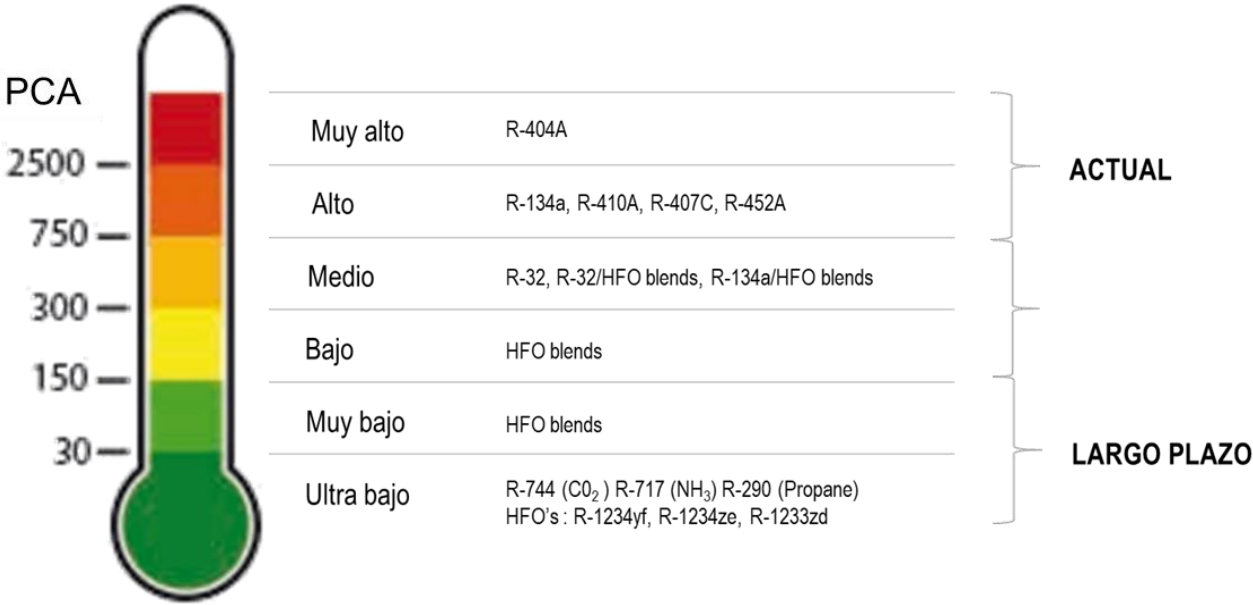


O DESAFIO DA DESCARBONIZAÇÃO



UTILIZANDO REFRIGERANTES COM MENOR GWP

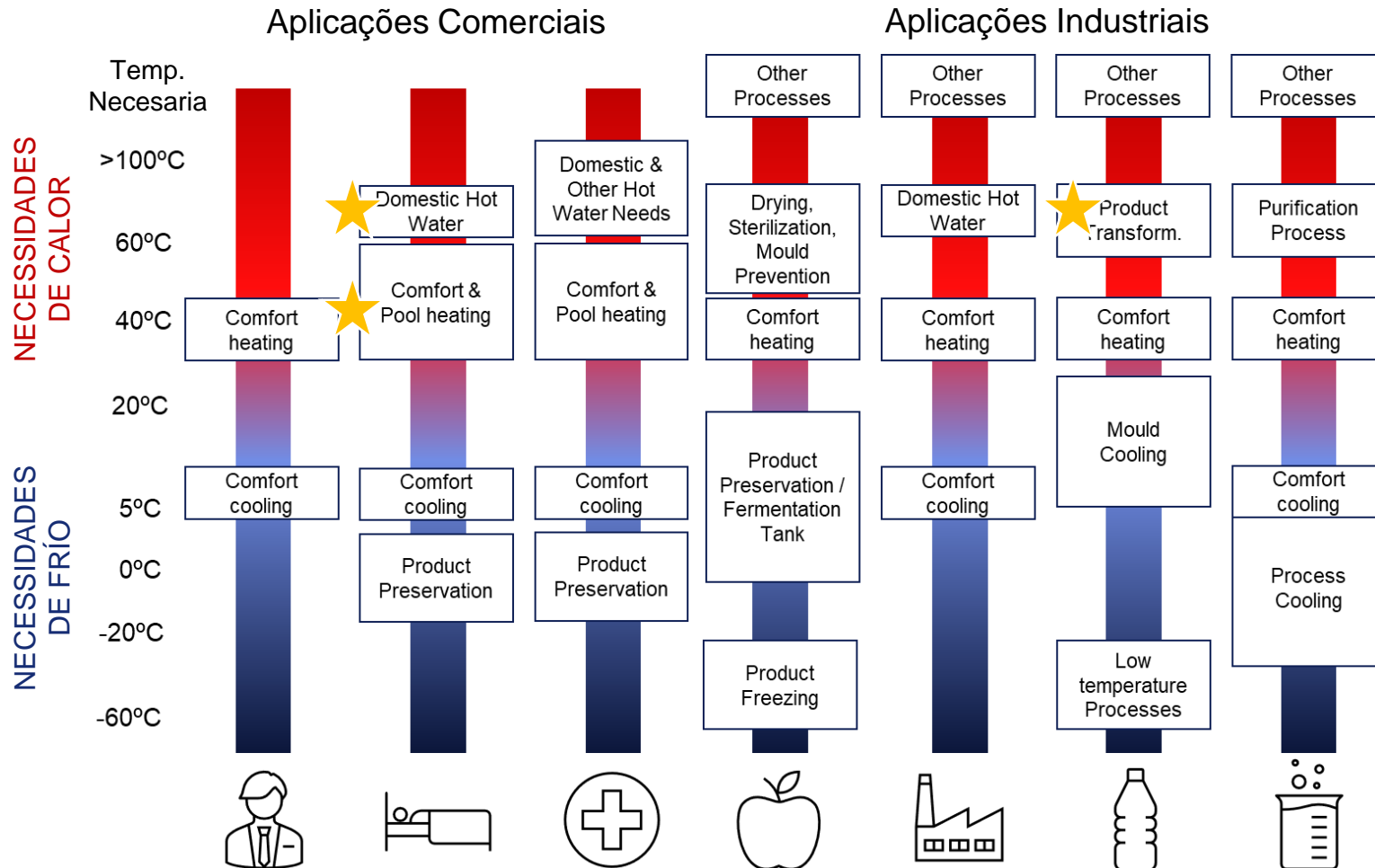
- Um refrigerante adequado para cada aplicação



Cada aplicação é única

Tecnologia



★ Exemplo de aplicação

SIMULTANEIDADE DE CARGAS TÉRMICAS

FUENTES DE CALOR RESIDUAL

APROVECHAMIENTO DE CONDICIONES EXTERIORES

O caminho para a descarbonização

DEFINIR
OBJETIVOS DA
SUSTENTABILIDADE

ECO
PASSAPORT

PROJETO A
MÉDIO PRAZO

CONSIDERE
CICLO DE
VIDA
COMPLETO

FABRICO ->
SUBSTITUIÇÃO
Desenvolvimentos Regulatórios &
Certificação Energética de Edifícios

COMPREENDER
NECESSIDADES E
OPORTUNIDADES

CADA A APLICAÇÃO É ÚNICA
Desempenho energético à
escala do sistema AVAC

COMBINANDO
TECNOLOGIAS E
PRÁTICAS

A SOLUÇÃO
Comportamento Energético
Sistema AVAC em escala

Descarbonização.

É o processo de redução das emissões de CO₂, uma evolução pela qual uma economia intensiva no uso de combustíveis fósseis passa a ser uma economia com baixo consumo fóssil, até atingir uma pegada de carbono zero, ou seja, até que todas as suas emissões sejam compensadas.

Cada Aplicação é Única. Factores Projecto

CARACTERIZAÇÃO
DAS NECESSIDADES
DE CALOR E FRIO
DURANTE TODO O
PERÍODO DE
OPERAÇÃO



ÁREA DISPONÍVEL E
CONDIÇÕES PARA A
INSTALAÇÃO DA
SOLUÇÃO PROPOSTA

TEMPERATURAS
NECESSÁRIAS PARA
CIRCUITOS QUENTES
E FRIOS

INTEGRAÇÃO E
LIGAÇÃO COM
CIRCUITOS
EXISTENTES

PROJETAR O SISTEMA
DE CONTROLE E
SEQUENCIAMENTO



HOTEL





COMPROMETIDOS COM A SUSTENTABILIDADE

UNIDADE PARA PRODUÇÃO DE FRIO E CALOR
SIMULTANEAMENTE EM HOTEL URBANO

OBJETIVO: DESCARBONIZAR UM HOTEL

Dependendo do tipo de hotel, localização, ocupação e serviços oferecidos, pode haver carga simultânea por quente e frio.

Necessidades de Frio
Conforto dos hóspedes
Celebração de eventos
Conservação de Alimentos



Necessidades de calor
Conforto dos hóspedes
Celebração de eventos
Aquecimento da piscina
AQS
Lavandaria
Restaurante

SOLUÇÃO PROPOSTA

- Incorpore uma máquina térmica água-água para produção simultânea de água fria e quente que reduz o consumo das caldeiras existentes.



SOLUÇÃO PROPOSTA



INTEGRÁVEIS

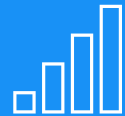
Não há necessidade de modificar a instalação existente



SEM CORTES DE FORNECIMENTO

ESCALONÁVEL

Com a possibilidade de expandir mais tarde



DESENHE SEU PLANO A MÉDIO PRAZO

SUSTENTÁVEL

Geração de economia de energia e emissões de CO2



ECONOMIA DE ATÉ 60%

CONFIÁVEL

Com tecnologia de ponta comprovada em fábrica



120 ANOS DE INOVAÇÃO

PROVEITOSO

Com baixo período de retorno



POSSÍVEL ACESSO À SUBSÍDIOS

ETAPAS DO PROJETO

CARACTERIZAÇÃO

Recompilar de todas as informações operacionais do hotel, consumo, sistema atual, perfis operacionais...



PROJETAR

Definição da solução proposta utilizando a tecnologia adequada de acordo com as necessidades térmicas e operacionais.



IMPLANTAÇÃO

Instalação do sistema, incluindo controle e monitoramento gerencial, garantindo a manutenção adequada.



POUPANÇA

Etapa de medição e verificação da economia de energia e emissões geradas com a ação realizada.



TECNOLOGIA DISPONÍVEL



Até
65°C

AQUASNAP 61WG

AQUASNAP.

- Compressores SCROLL
- Refrigerante R-410A
- 17 Modelos disponíveis (26 a 200 kW)
- Adaptação total através de acessórios e opções (Conexões, Módulo Hidrônico...)
- Instalação e manutenção simplificadas
- Design compacto
- Sistema modular sem limite de capacidade

26 kW

200 kW

Água Quente 55/65°C



Até
85°C

AQUAFORCE 61XWH

AQUAFORCE
PUREtec

- Compressores de parafuso
- Refrigerante R-1234ze (PUREtec)
- 7 Modelos disponíveis (252 a 1.365 kW)
- Diferentes versões dependendo da temperatura quente necessária
- A combinação da tecnologia Carrier e do refrigerante HFO fornece água até 85°C
- Design compacto para economizar espaço em salas técnicas

252 kW

1.365 kW

Água Quente 75/85°C



Até
70°C

AQUAFORCE 30XWHZE

AQUAFORCE
PUREtec

- Compressores de parafuso
- Refrigerantes R-134A/R-515B/R-1234ze
- 11 Modelos disponíveis (288 a 1.178 kW)
- Com a possibilidade de incluir acionamento de velocidade variável para aumentar a eficiência energética (30XWHV)
- Adaptação total graças a opções e acessórios (conectividade, conexões...)
- Design compacto para economizar espaço em salas técnicas

288 kW

1.178 kW

Água Quente 60/70°C

EXEMPLO PRÁTICO - HISTÓRICO



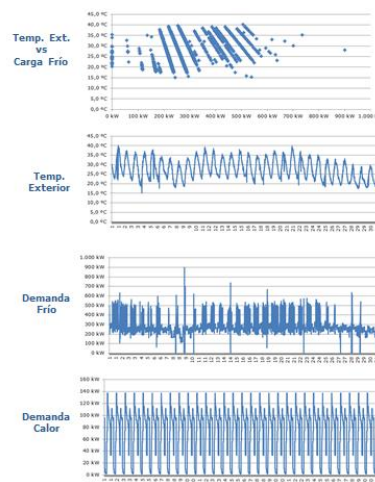
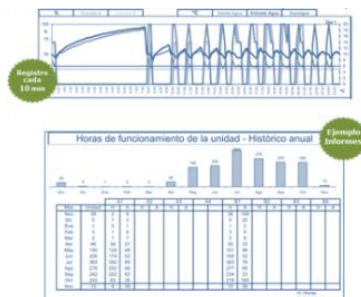
CARACTERIZAÇÃO DO HOTEL



Hotel da Cidade
Nº de quartos: 245
Categoria: ★★★★★
Operação: Todo o ano
Uso: Negócios e Turismo
Outros Serviços: Spa, Restaurante e Eventos

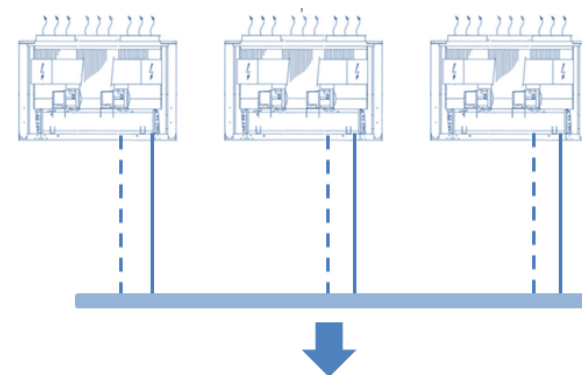


Informações disponíveis sobre o funcionamento da instalação atual graças ao sistema de monitorização

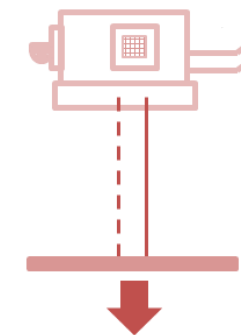


SISTEMA ACTUAL DE PRODUÇÃO

Produção a Frio
3 x 30GX082
Chillers refrigerados a ar, com compressores de parafuso e refrigerante R-134a
CaP. do Chiller : 282 kW
EER: 2,95



Produção de Calor
1 x Caldeira de condensação a gás natural
Cap de aquecimento: 500 kW
Eficiência: 90%

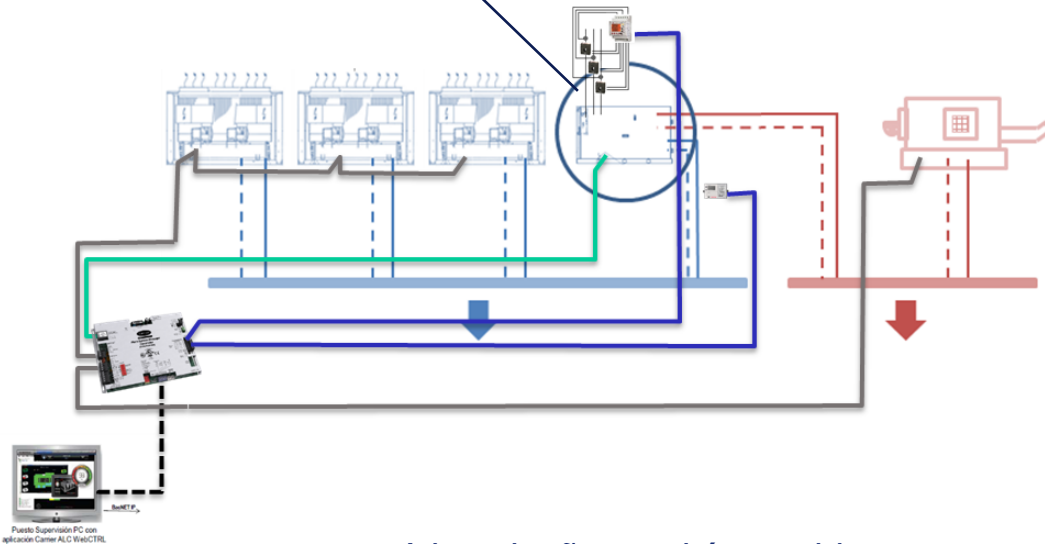


EXEMPLO PRÁTICO – SOLUÇÃO PROPOSTA



SOLUÇÃO PROPOSTA

1 x 61WG090
 Máquina térmica condensada por água, com compressores scroll e refrigerante R-410a
 Capacidade de aquecimento: 97,8 kW
 COPc: 5,02

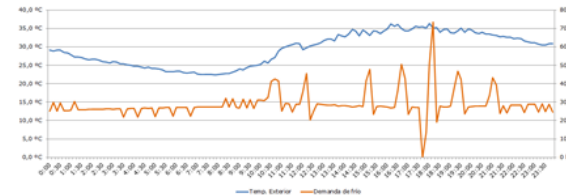


A instalação atual é mantida

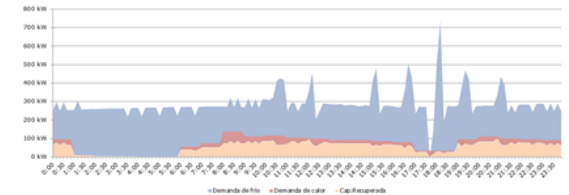
SIMULAÇÃO DE ENERGIA HORA A HORA

Tipo de dia de análise: Verão

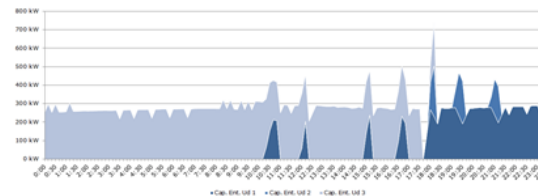
Demanda de frio & Temp. Exterior



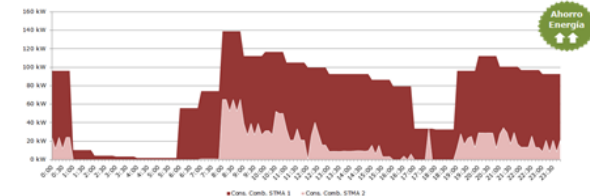
Demanda de frio & calor vs Capacidad Recuperada



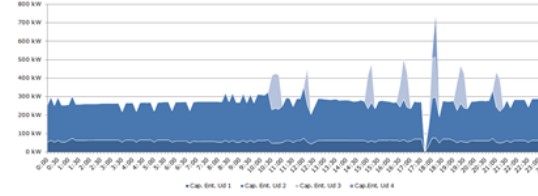
Cap. Entrega Sistema Actual



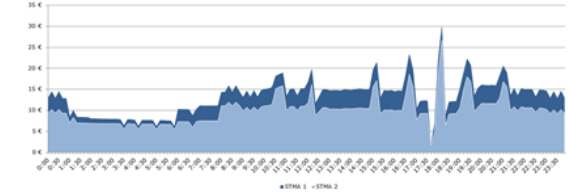
Consumo de Combustible Sistema Actual vs Propuesta Carrier



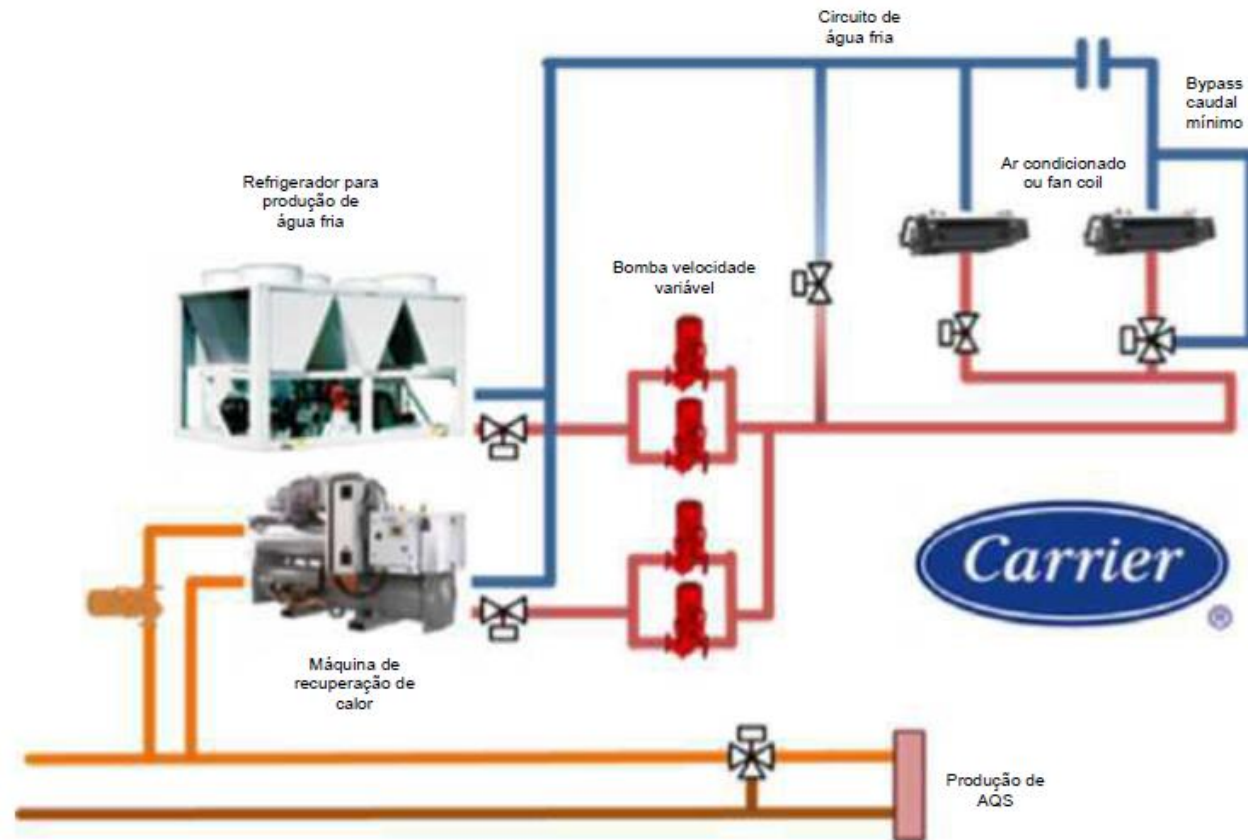
Cap. Entrega Sistema Propuesto Carrier



Coste de operación Sistema Actual vs Propuesta Carrier



EXEMPLO PRÁTICO – SOLUÇÃO PROPOSTA

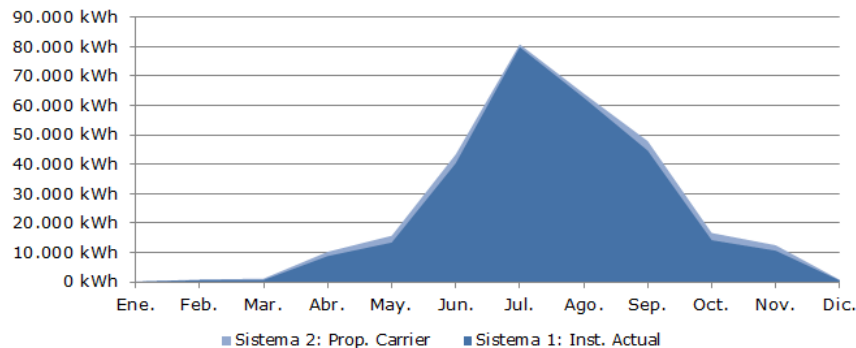


EXEMPLO PRÁTICO – RESULTADOS DA SIMULAÇÃO

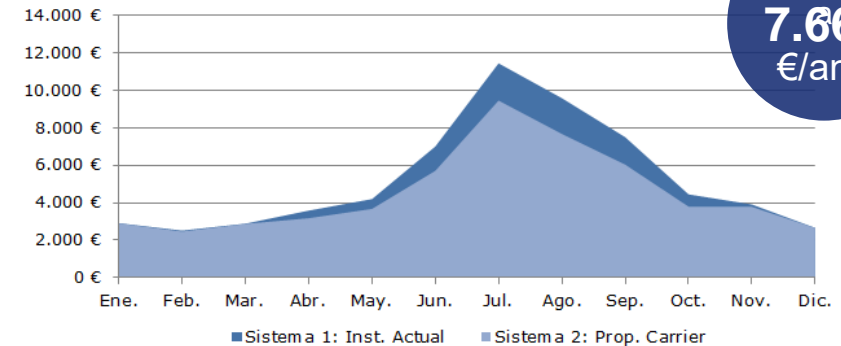


RESULTADOS DA ANÁLISE ENERGÉTICA

Consumo de energia elétrica (kWh)

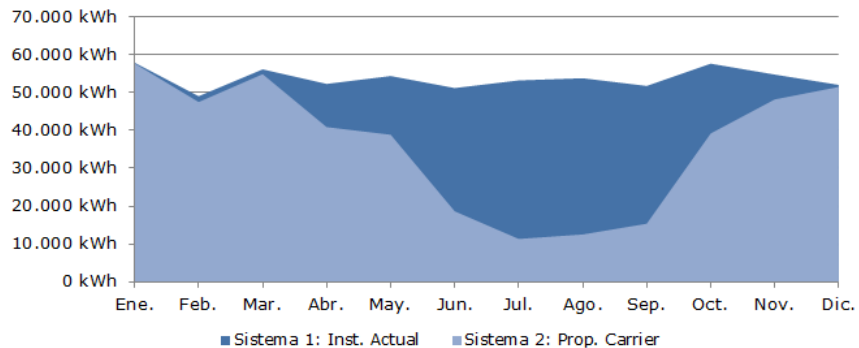


Custo Operacional (€/ano)



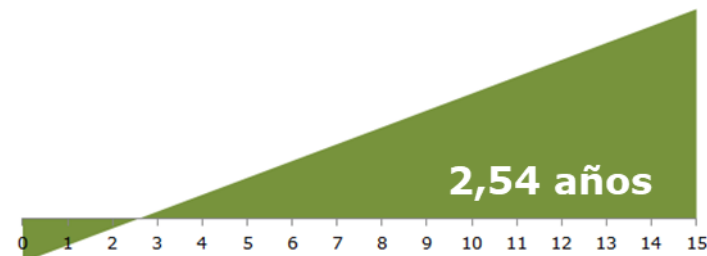
Poupança
7.662
€/ano

Consumo de Gás Natural (kWh)



Poupança
35%

Período de Payback (anos)

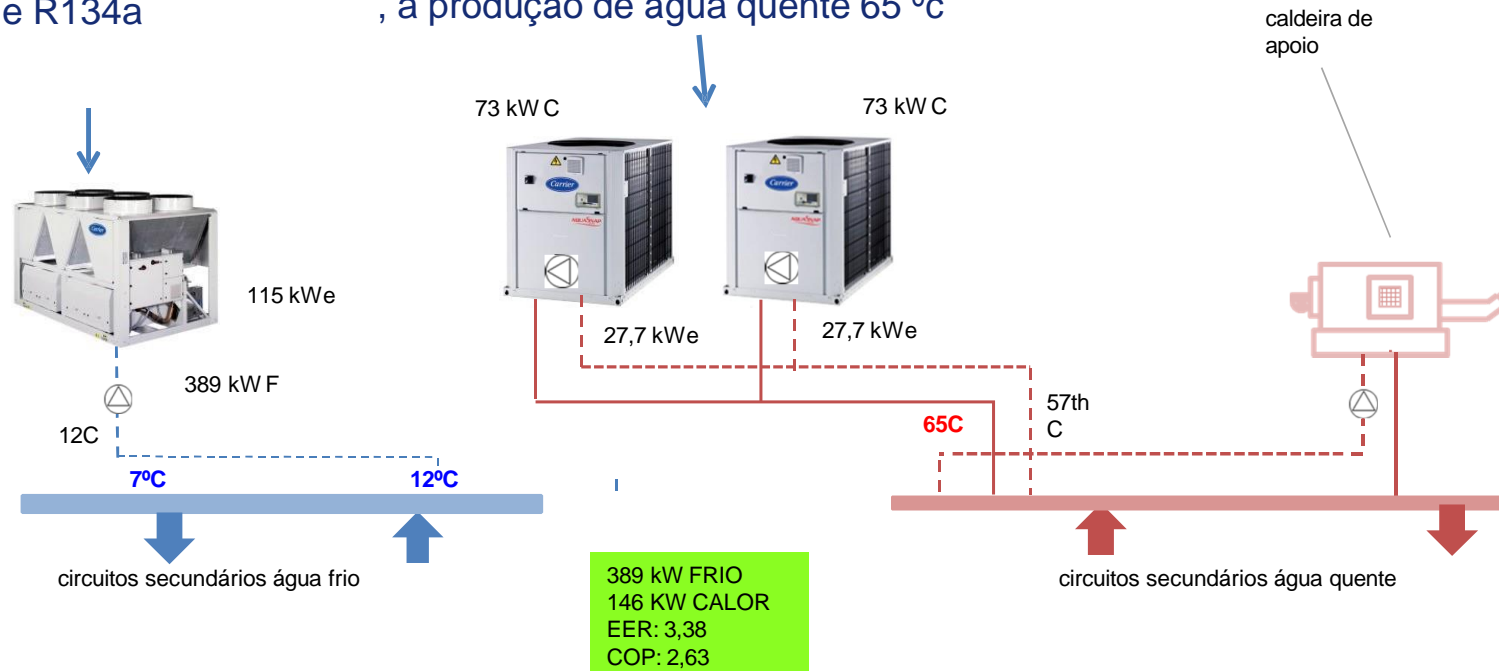




PRODUÇÃO DE ÁGUA QUENTE E FRIA INDEPENDENTE

chiller 30XB com compressores de parafuso e R134a

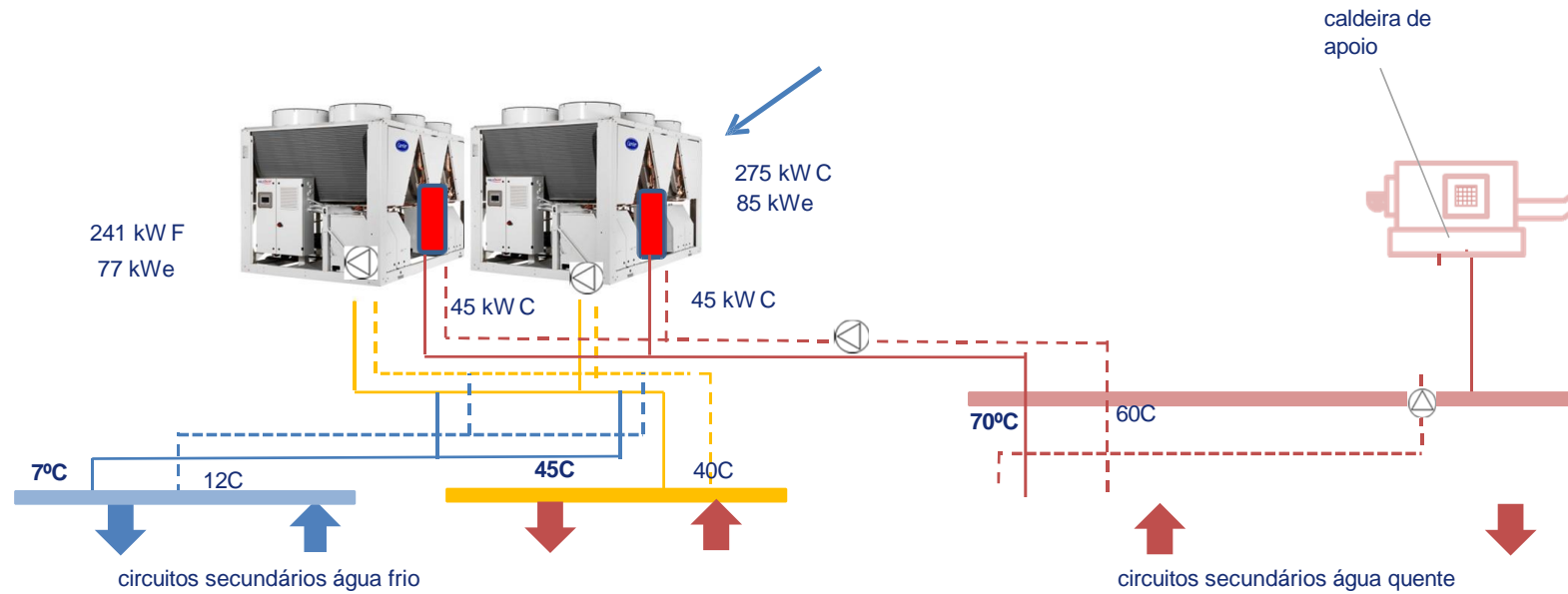
2 bombas calor 61AF - 2 compressores scroll, a produção de água quente 65 °c





BOMBAS DE CALOR AR-ÁGUA REVERSÍVEL RECUPERAÇÃO PARCIAL CALOR

2 bombas calor 30RQP, 4 compressores scroll, R-410A, a produção de água fria 7°C ou quente 45C, e recuperação a 70 ° C (no máximo 80)



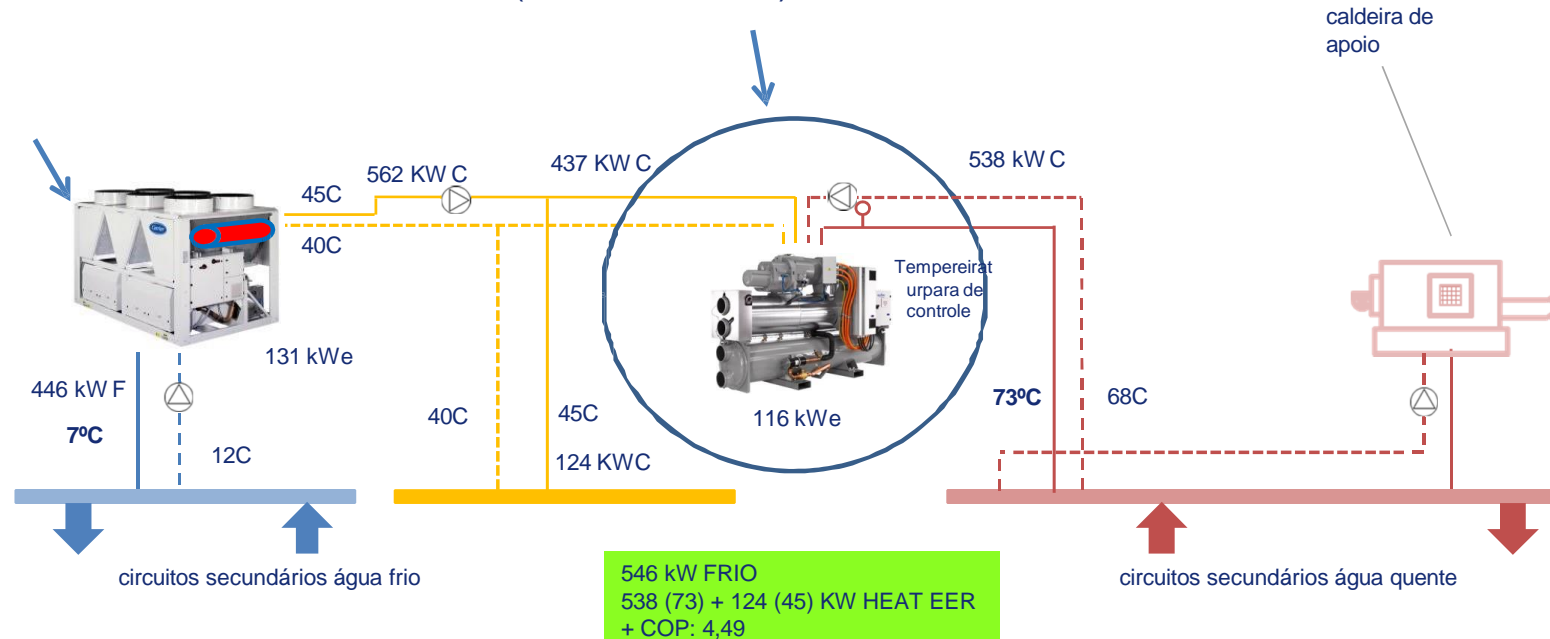
482 kW FRIO
450 kW HEAT (45)
90 kW CALOR (70)
EER: 3,73
COP: 3,23



CHILLER COM RECUPERAÇÃO DE CALOR TOTAL COM BOMBA DE CALOR AUMENTO TEMPERATURA

Chiller só frio + RECUP TOTAL
com compressores de parafuso

"Bomba de Calor" 61XWHHZE, R-1234ze,
produção simultânea de água quente 73 ° C
(no máximo 85C).



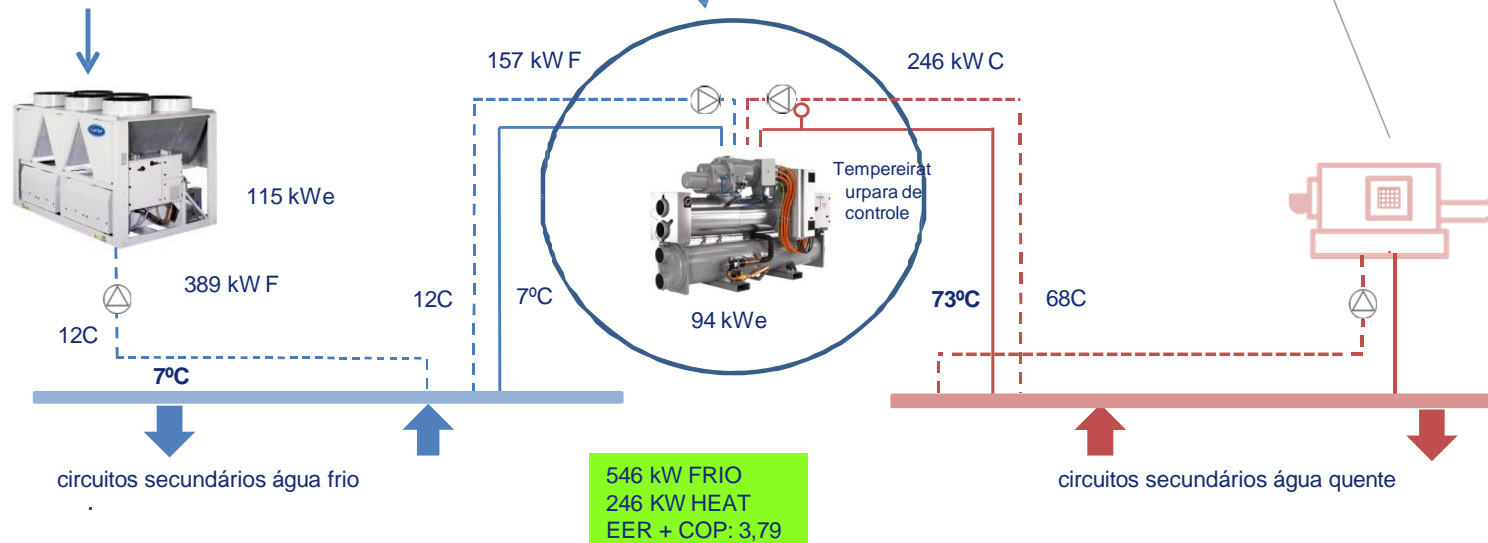


CHILLER SÓ FRIO AR ÁGUA COMBINADO COM BOMBA DE CALOR FRIO + CALOR A 73°C

"Bomba de Calor" 61XWH, HFO-1234ze,

Chiller 30XB-0400
com compressores de
parafuso e R134a

produção simultânea de água quente 73C
(no máximo 77 ° C) e a água fria 7°C

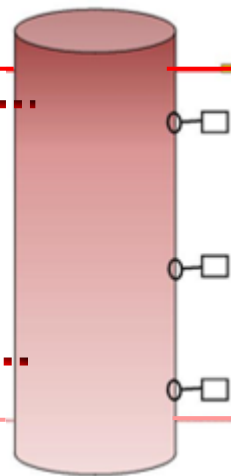




A bomba de calor 30RQP 0940R R32 é uma "fonte termal" de 30 a 55°C



R-32



Painel solar Ou outra fonte de calor

Rede Modbus RS485/IP ou Bacnet IP entre grupos e controlador CARRIER

25°C maxi

Água 70/80°C

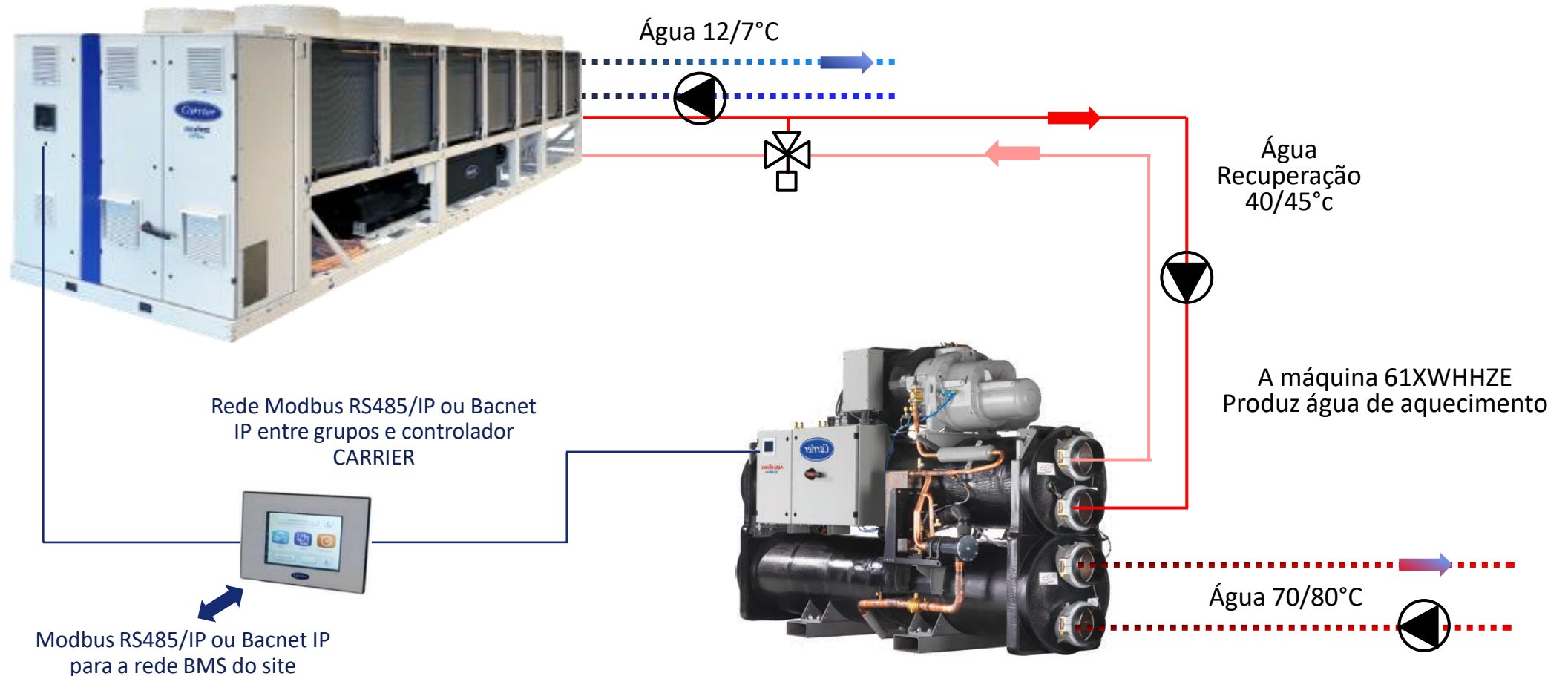
61XWH-ZE
Produz água de aquecimento

Modbus RS485/IP ou Bacnet IP para a rede BMS do site



DIAGRAMA DE PRINCÍPIO DA BOMBA DE CALOR A 80°C COMBINADA COM CHILLER COM RECUPERAÇÃO DE CALOR

O CH Ar/ água 30KAV-ZE produz água gelada
com a opção de recuperação de calor





10 AÇÕES PARA MELHORAR A EFICIÊNCIA ENERGÉTICA NAS INSTALAÇÕES HOTELEIRAS

As instalações hidráulicas para a produção de frio, calor e AQS em hotéis representam muitas vezes mais de 50% do seu consumo de energia. Estabelecer um plano para maximizar a eficiência energética, usar fontes de energia renováveis e reduzir o uso de combustíveis fósseis é mais importante hoje do que nunca. Além disso, muitas dessas ações podem ser elegíveis e servirão para aumentar a competitividade do hotel.

INSTALAÇÕES DE PRODUÇÃO DE FRIO E CALOR

- 1 SUBSTITUA UNIDADES SOMENTE A FRIO POR UNIDADES DE BOMBA DE CALOR
- 2 SUBSTITUA UNIDADES SOMENTE A FRIO POR UNIDADES MAIS EFICIENTES EM TERMOS DE ENERGIA
- 3 UTILIZAÇÃO DA RECUPERAÇÃO DE CALOR EM NOVAS UNIDADES DE PRODUÇÃO
- 4 USE BOMBAS DE VELOCIDADE VARIÁVEL PARA DISTRIBUIÇÃO DE ÁGUA

UNIDADES TERMINAIS DE FAN-COIL

- 5 RENOVAR UNIDADES TERMINAIS DE FAN COIL COM EC MOTORS

UNIDADES DE TRATAMENTO DE AR

- 6 UTILIZE UNIDADES DE TRATAMENTO DE AR COM RECUPERAÇÃO DE CALOR E FREECOOLING

OUTROS SISTEMAS E EQUIPAMENTOS

- 7 INTEGRAR UMA BOMBA DE CALOR ALTA TEMPERATURA NÃO REVERSÍVEL
- 8 INCORPORA UMA MÁQUINA TÉRMICA PARA PRODUÇÃO DE ÁGUA QUENTE DOMÉSTICA

CONTROLE E MANUTENÇÃO

- 9 PROJETO A SISTEMA DE GESTÃO AVANÇADO E PERSONALIZADO
- 10 DEFINIR UM COMPLETO PLANO DE MANUTENÇÃO PREVENTIVA



Cada hotel é único, por isso definir uma metodologia de trabalho que permita recolher toda a informação possível no hotel e simular as medidas de poupança de energia propostas é crucial para tomar a decisão que melhor se adapte a cada caso.

Tudo começa com a análise da situação atual, começamos a tornar nossos hotéis mais sustentáveis?

HOSPITAL





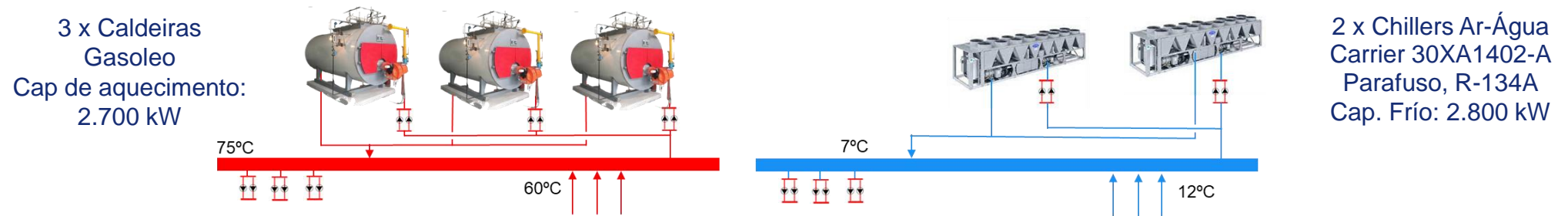
COMPROMETIDOS COM A SUSTENTABILIDADE

DESCARBONIZAÇÃO DA CENTRAL DE PRODUÇÃO
DE FRIO E CALOR DE UM HOSPITAL

ANTECEDENTES

- HOSPITAL EM MADRID
- OBJETIVO: REDUZIR O CONSUMO DE ENERGIA E OS CUSTOS OPERACIONAIS, MINIMIZANDO AS EMISSÕES DE CO2
- PRINCIPAL CARACTERÍSTICA: ALTA DEMANDA SIMULTÂNEA DE FRIO E CALOR, COM PRODUÇÃO POR CHILLERS AR/ÁGUA PARA FRIO E CALDEIRAS PARA AQUECIMENTO (Radiadores e UTAs)
Elec 0.2€ / kwh ; Gaso. – 0.15 €/kwh

Esquema Actual



PRINCIPAIS FATORES DE PROJECTO

CARACTERIZAÇÃO
DAS NECESSIDADES
DE FRIO E CALOR AO
LONGO DO PERÍODO
DE OPERAÇÃO



ÁREA DISPONÍVEL E
CONDIÇÕES PARA A
INSTALAÇÃO DA
SOLUÇÃO PROPOSTA



TEMPERATURAS
NECESSÁRIAS PARA
CICLOS DE FRIO E
CALOR



INTEGRAÇÃO E
CONEXÃO COM
CIRCUITOS
EXISTENTES



PROJETAR O SISTEMA
DE CONTROLE E
SEQUENCIAMENTO

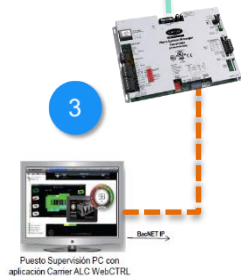


SOLUÇÃO PRECONIZADA

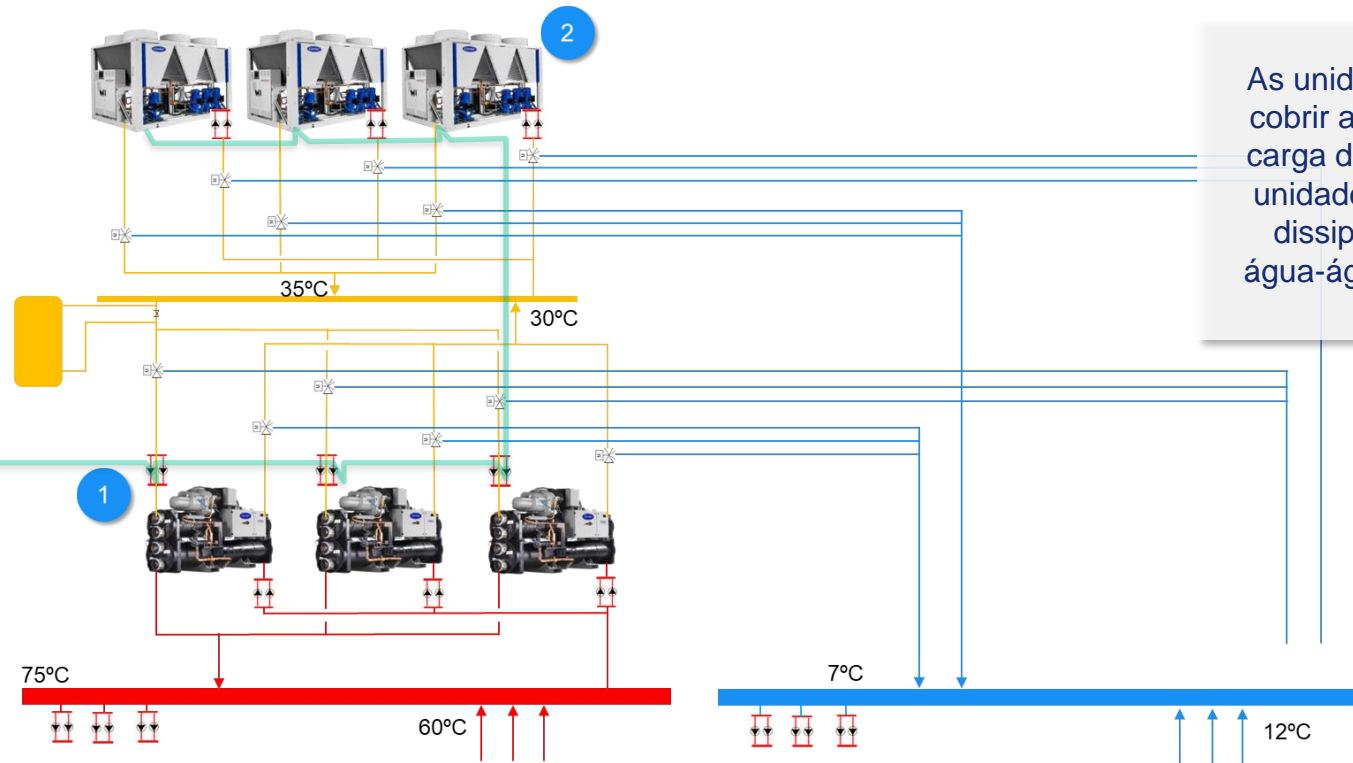
- **SUBSTITUA CALDEIRAS E CHILLERS EXISTENTES POR BOMBAS DE CALOR AR-ÁGUA E ÁGUA-ÁGUA, INCLUINDO UM SISTEMA DE CONTROLE CENTRALIZADO**

1

As unidades de água-água serão responsáveis pela produção de água quente a 75°C e, quando houver carga simultânea de calor e frio, o frio produzido será recuperado para minimizar o funcionamento das bombas de calor ar-água.



3



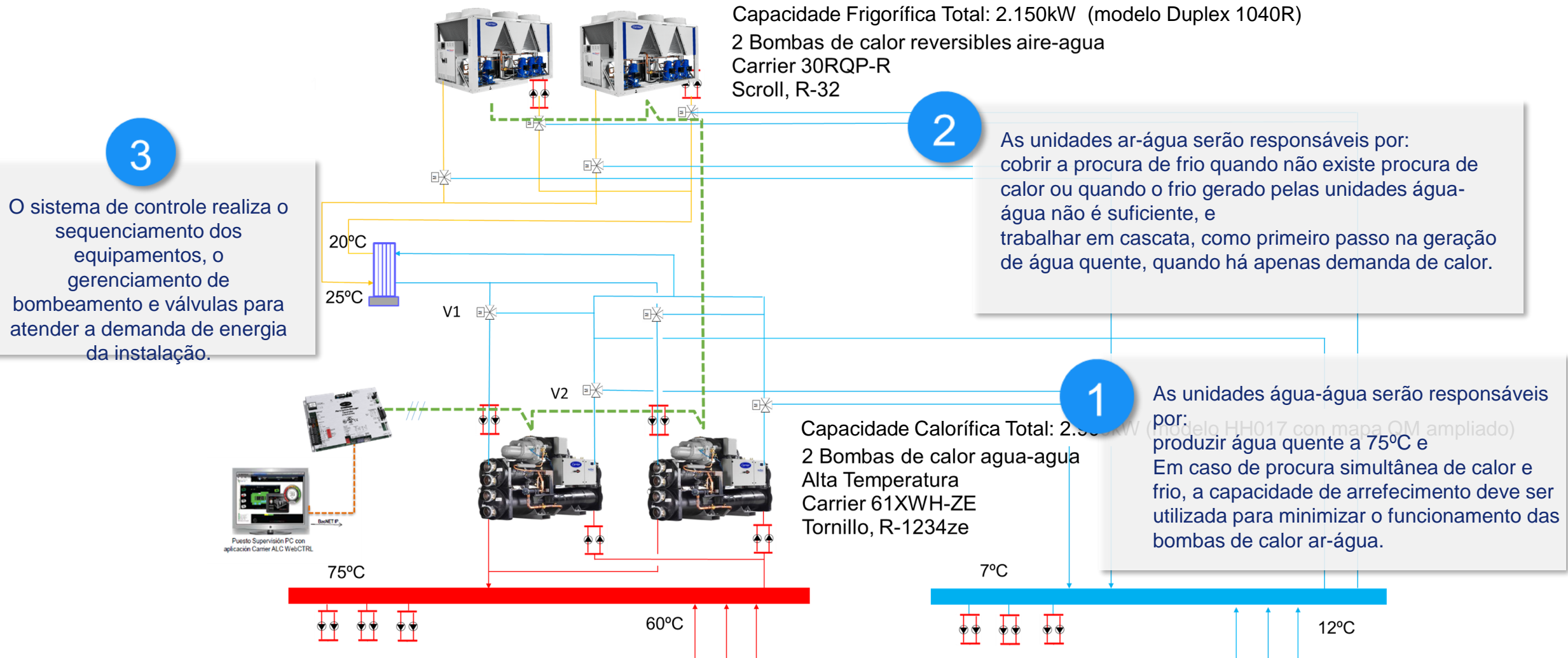
2

As unidades ar-água serão responsáveis por cobrir a demanda de frio quando não houver carga de calor ou quando o frio gerado pelas unidades de água-água não for suficiente, e dissipar o frio produzido nas unidades de água-água quando não puder ser usado para a instalação.

3

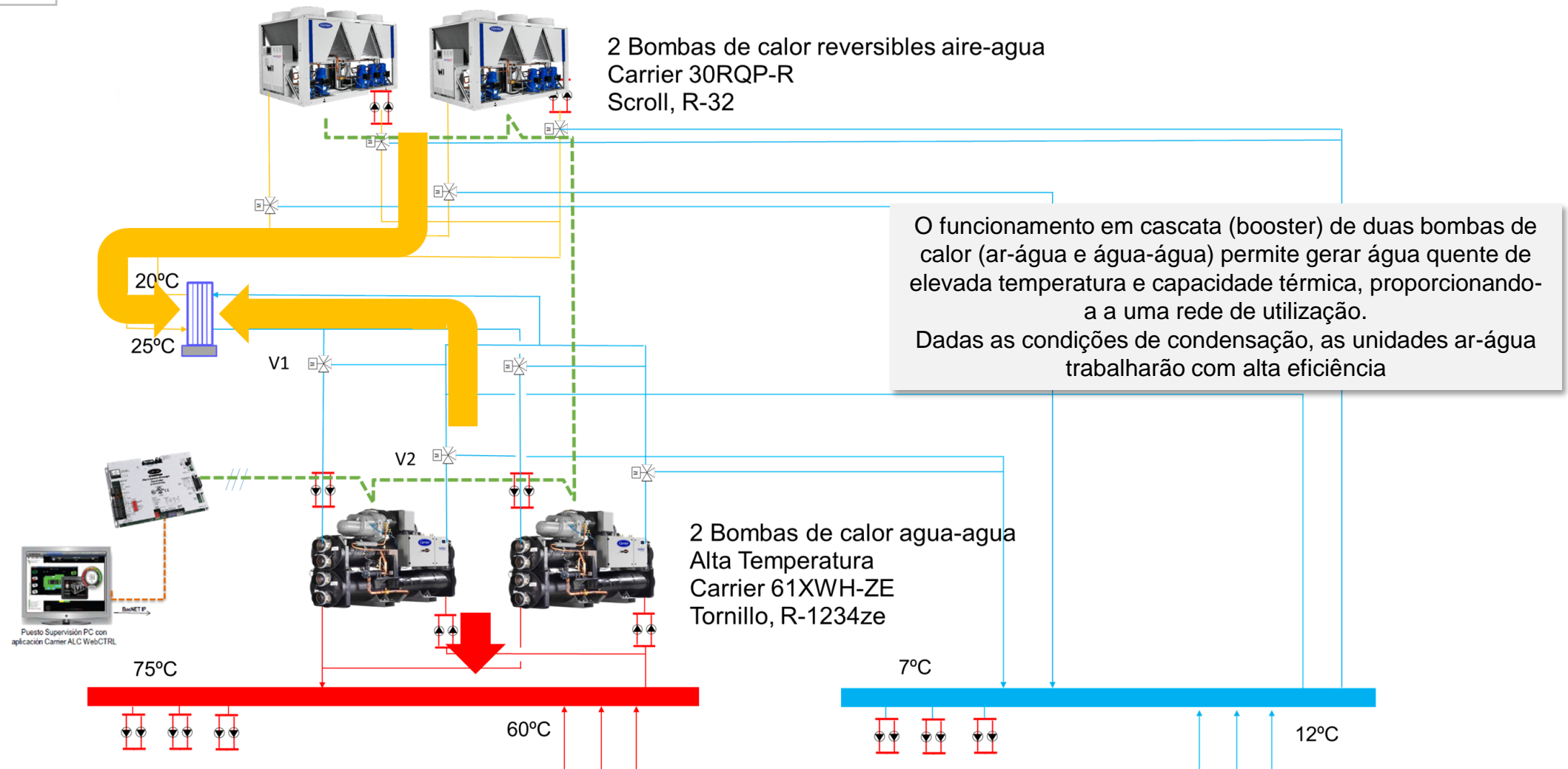
O sistema de controle realizará o sequenciamento do equipamento para atender a carga de energia da instalação.

Instalação Hospital



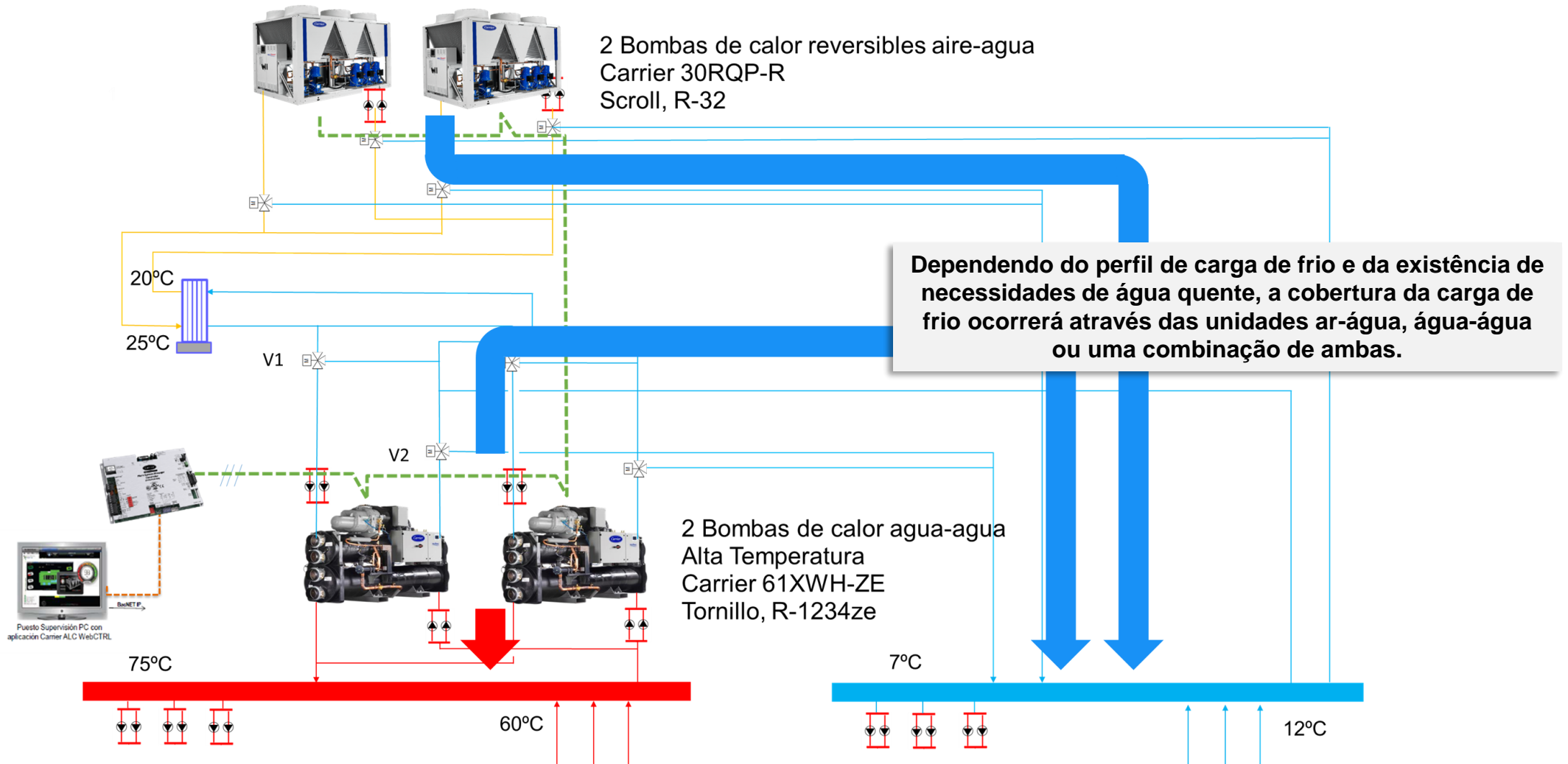
Instalação Hospital

INVERNO



Instalação Hospitalar

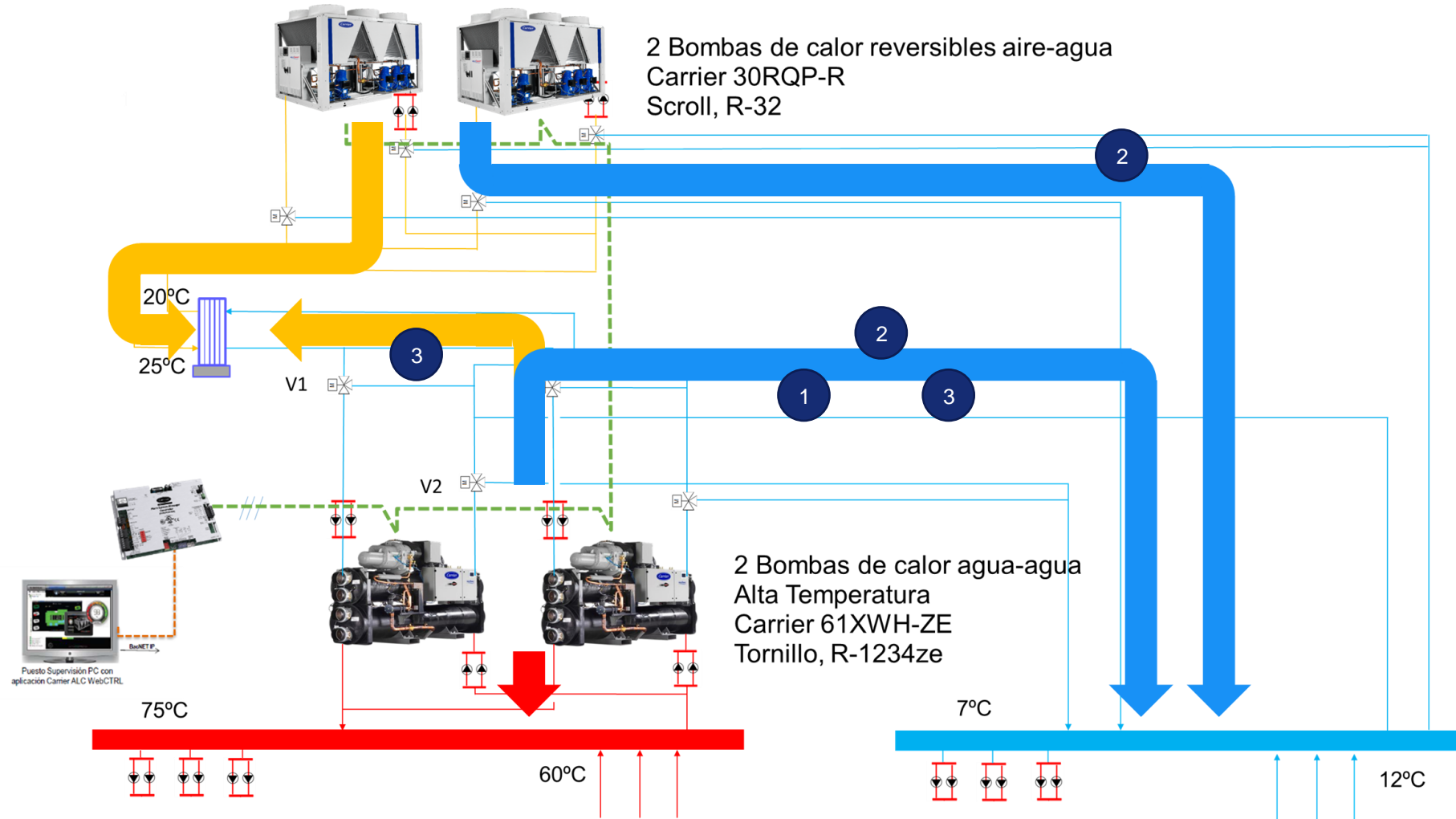
Verão



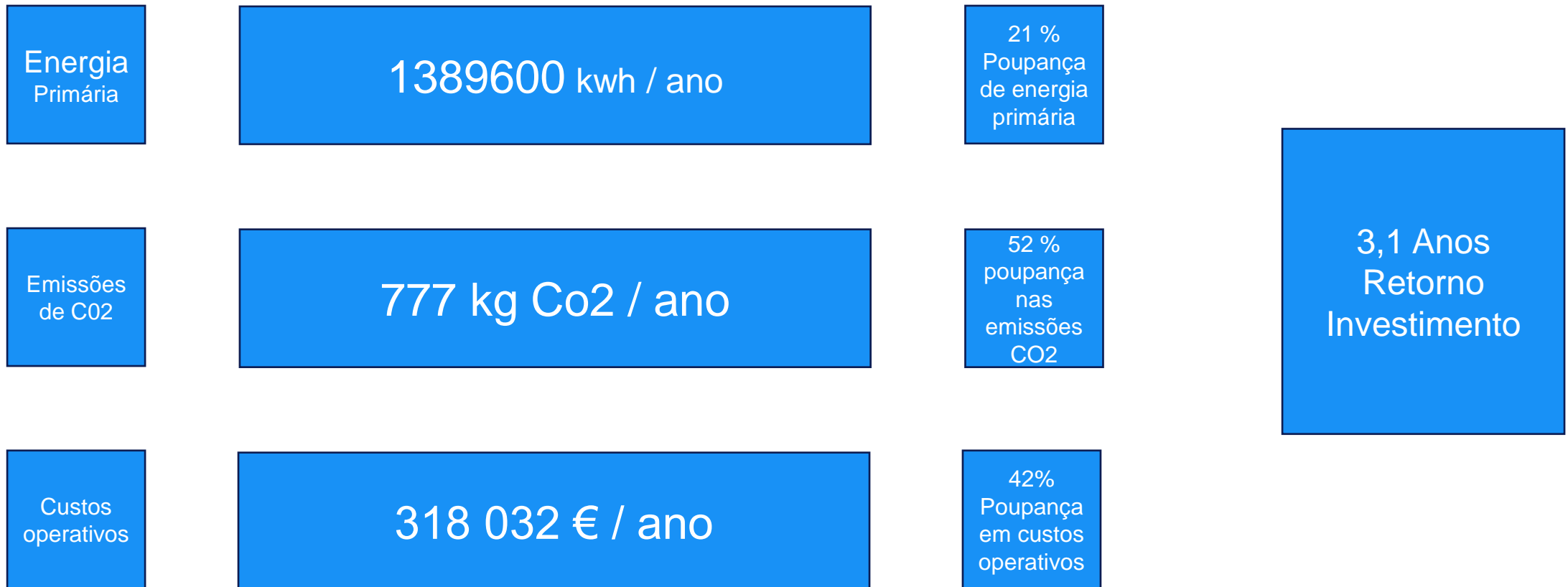
Instalação Hospitalar

- A cobertura das necessidades apresenta diferentes cenários:
1. Carga Frío similar a Carga Calor
 2. Carga Frío >>> Carga Calor
 3. Carga Frío <<< Carga Calor
(mesmo tornando os processos independentes para cada unidade água-água)

Estação Intermédia



BENEFÍCIOS DA SOLUÇÃO

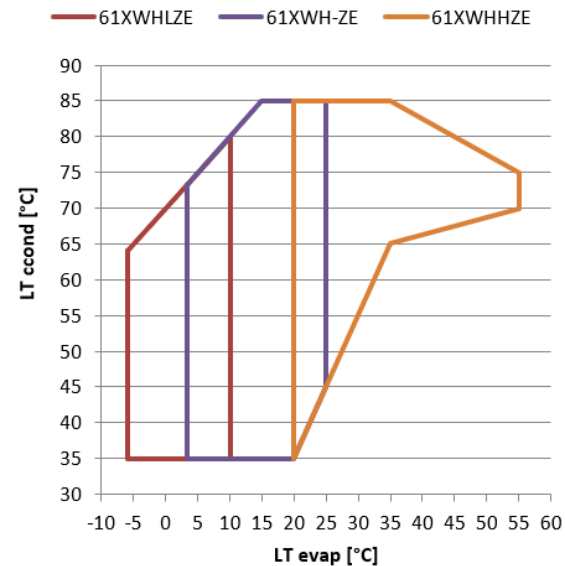


TECNOLOGIA

AQUAFORCE 61XWH

- Compressores de parafuso
- Refrigerante R-1234ze (PUREtec)
- 7 Modelos disponíveis (243 a 1.336 kW)
- Diferentes versões dependendo da temperatura quente necessária
- A combinação da tecnologia Carrier e do refrigerante HFO fornece água até 85°C
- Design compacto para economizar espaço em salas técnicas
-

Mapa de funcionamento



AQUAFORCE
PUREtec



151 kW

853 kW

Água Fria 7/12°C / Água Quente 60/75°C

243 kW

1.336 kW

Água Quente 60/75°C / Água Fria 7/12°C

TECNOLOGIA

AQUASNAP 30RQP-R

- Compressores SCROLL
- Refrigerante R-32
- 30 Modelos disponíveis (Frio 41 a 998 kW / Calor 44 a 1.074 kW)
- Alta eficiência em carga total e parcial (SEER/SCOP)
- Alta adaptabilidade com opções e acessórios
- Recursos avançados de comunicação
- Até 60°C de temperatura da água quente
-

AQUASNAP®



41 kW

998 kW

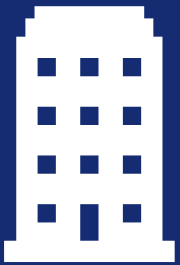
Água Fria 7/12°C

44 kW

1.074 kW

Água Caliente 30/35°C

ESCRITÓRIOS



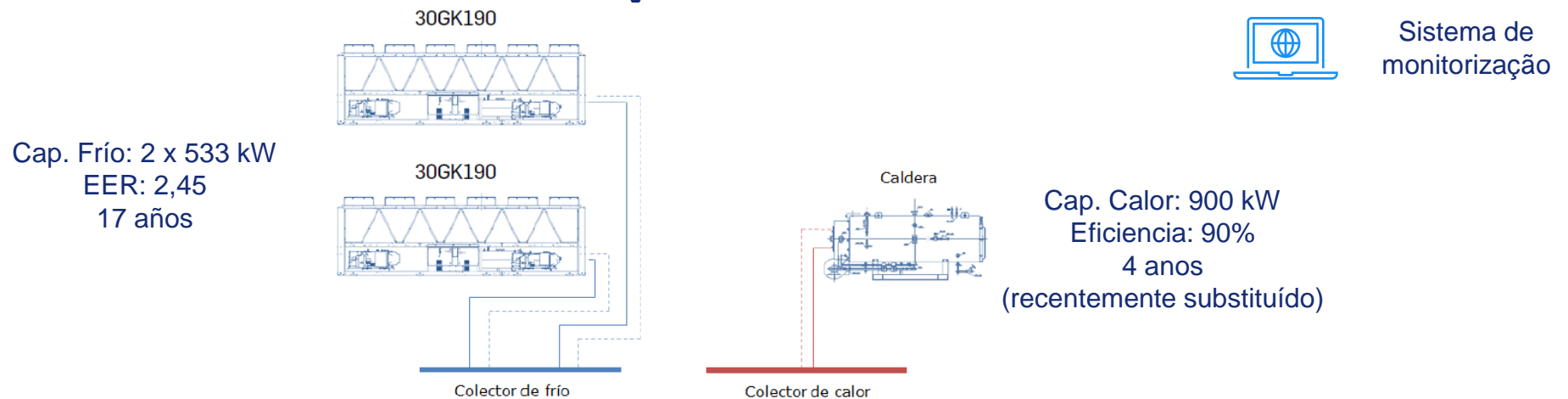


COMPROMETIDOS COM A SUSTENTABILIDADE

AÇÕES PARA A DESCARBONIZAÇÃO
DA PRODUÇÃO CENTRAL DE FRIO E CALOR DE UM
EDIFÍCIO DE ESCRITÓRIOS

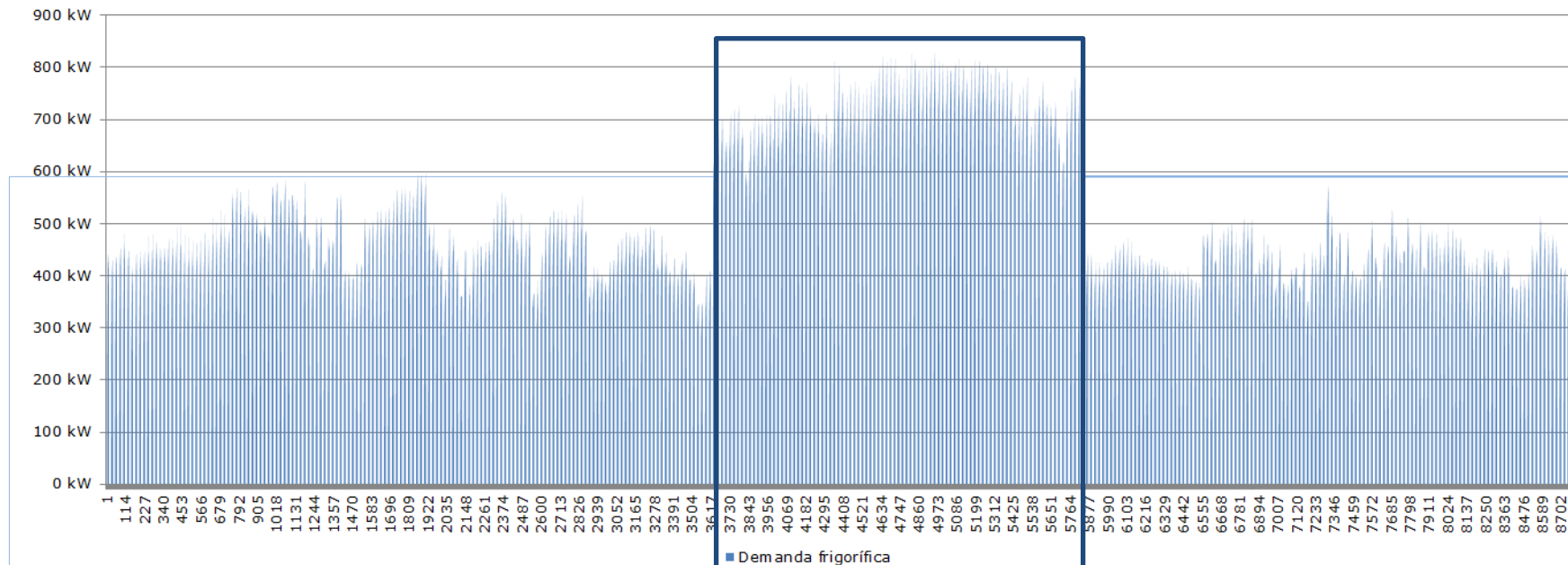
ANTECEDENTES

- EDIFÍCIO DE ESCRITÓRIOS (MADRID)
 - OBJETIVO: REDUZIR O CONSUMO DE ENERGIA E MINIMIZAR OS CUSTOS OPERACIONAIS, MINIMIZANDO AS EMISSÕES DE CO2
 - CARACTERÍSTICA PRINCIPAL: CARGA SIMULTÂNEA DE FRIO E CALOR EM DIFERENTES TEMPERATURAS COM CHILLERS AR/ÁGUA PARA PRODUÇÃO A FRIO E CALDEIRA PARA PRODUÇÃO DE CALOR



ANTECEDENTES

- GRÁFICO DA CARGA DE FRÍO



TEMP. DE FRÍO 1

De janeiro a abril e de agosto a dezembro

Carga máxima: 600 kW; ocorre no dia 21/03 às 17:00 (Temp. Ext: 13,9 °C)

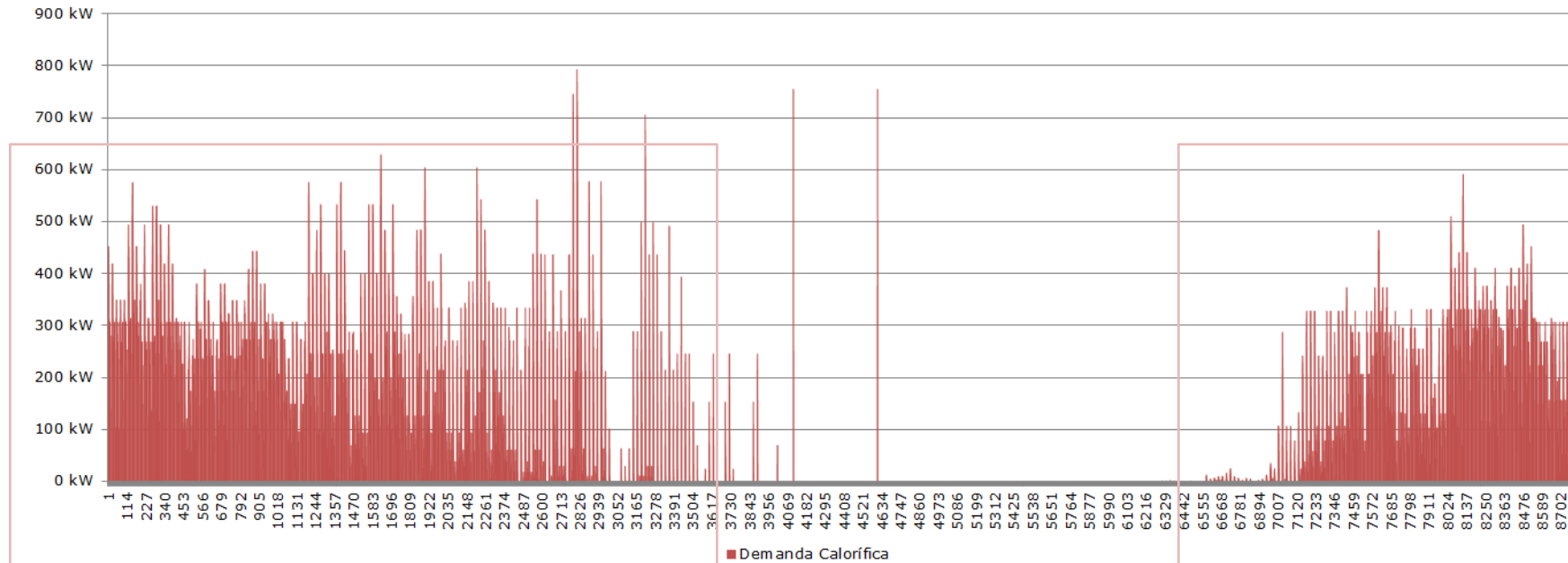
TEMP. DE FRÍO 2

De maio a julho

Carga máxima: 832,9 kW; ocorre no dia 26/07 às 18:00 (Temp. Ext: 27,2 °C)

ANTECEDENTES

- GRÁFICO DA CARGA DE CALOR

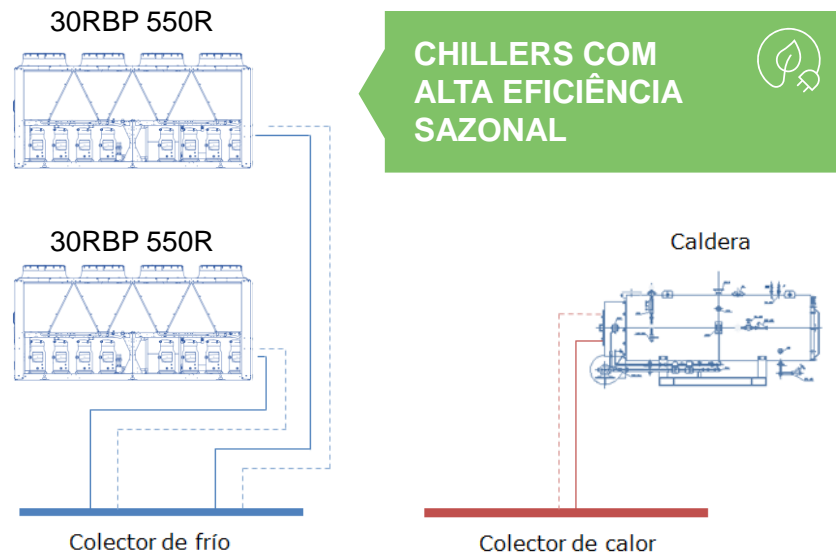


TEMP. DE CALOR 1

De janeiro a maio e de setembro a dezembro
Carga máxima: 792,9 kW; ocorre no dia 28/04 às 04:00 (Ext. Temp.: 0,0 °C)
Há picos nos meses de verão

Alternativa i

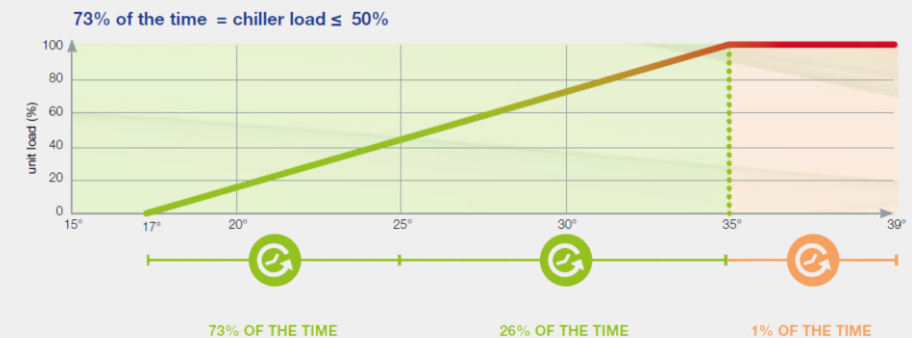
- **SUBSTITUA CHILLERS POR CHILLERS MAIS EFICIENTES SAZONALMENTE**



Eficiência energética sazonal

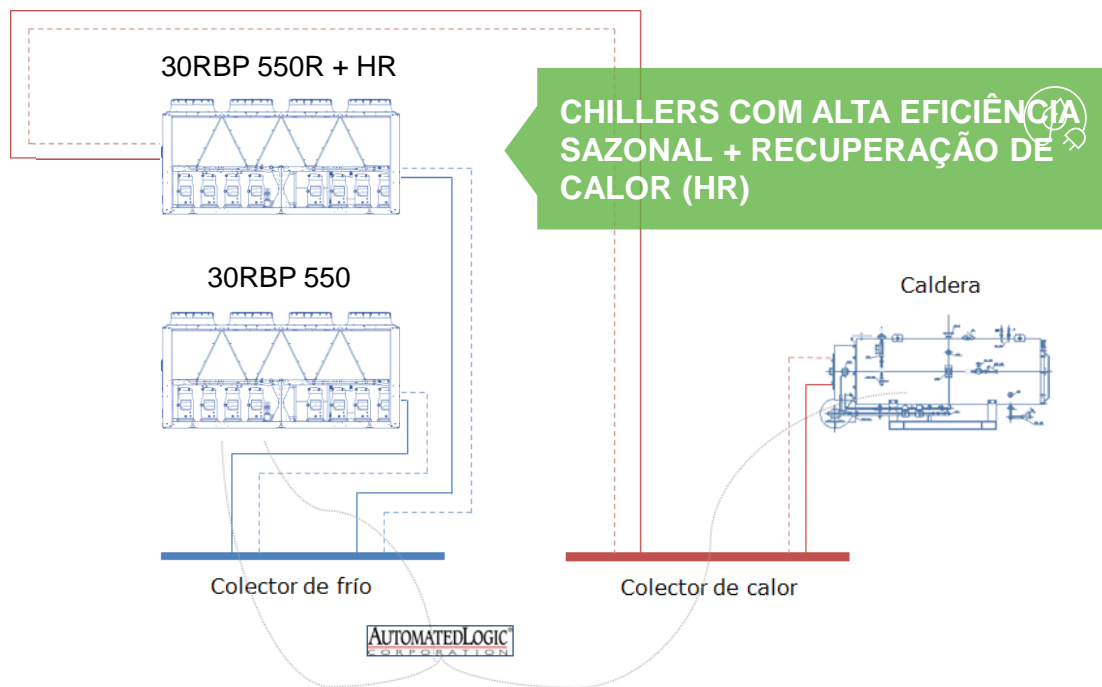
Em instalações comerciais, é comum a utilização do coeficiente SEER para comparar diferentes soluções. Mede a eficiência energética sazonal de chillers ou bombas de calor, calculando a relação entre a procura anual de arrefecimento e a entrada anual de energia, tendo em conta a eficiência energética alcançada em diferentes temperaturas exteriores de um clima médio, ponderada pelo número de horas observadas para cada uma dessas temperaturas.

SEER



Alternativa II

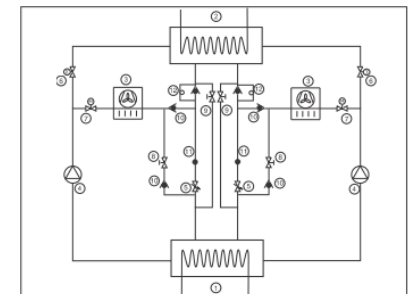
- SUBSTITUIÇÃO DE UNIDADES DE CHILLER POR UNIDADES DE RECUPERAÇÃO DE CALOR MAIS SAZONAIS ENERGETICAMENTE EFICIENTES E OPCIONAIS NUMA DELAS



Recuperação de calor do ciclo de refrigeração

Um chiller refrigerado a ar produz água fria e, ao mesmo tempo, transfere todo o calor gerado para o exterior. Este calor pode ser capturado e redirecionado para um permutador de água de arrefecimento, produzindo uma quantidade significativa de calor útil para gerar água quente a temperaturas interessantes.

Para operar no modo de recuperação de calor, há uma necessidade simultânea de água fria e quente. A unidade produzirá o máximo de água quente possível, controlando a temperatura da água fria. A temperatura da água quente recebida é comparada com o setpoint de calor para determinar a capacidade de recuperação que deve ser ativada para atingir o setpoint de calor.



Legenda

- 1 Evaporador
- 2 Condensador de recuperación de calor
- 3 Condensador de aire (baterías)
- 4 Compresor
- 5 Dispositivo de expansión (EXV)
- 6 Válvula motorizada: modo de recuperación de calor
- 7 Válvula motorizada: modo de refrigeración
- 8 Válvula de solenoide: recuperación de carga en modo de recuperación de calor
- 9 Válvula de solenoide: recuperación de carga en modo de refrigeración
- 10 Válvula de retención
- 11 Medición de presión y temperatura para calcular el subenfriamiento del líquido para optimizar la recuperación de carga
- 12 Válvula de retención con capilar

Tecnología APLICADA alternativa i & ii

AQUASNAP 30RBP-R – Unidade Só Frío

- Compressores SCROLL
- Refrigerante R-32
- 31 Modelos Disponível (Frío 40 a 940 kW)
- Alta eficiencia a carga total e parcial (SEER)
- Grande capacidade de adaptação com Opções e Acessórios
- Recursos avançados de comunicação
- Diseño compacto

AQUASNAP®

R-32



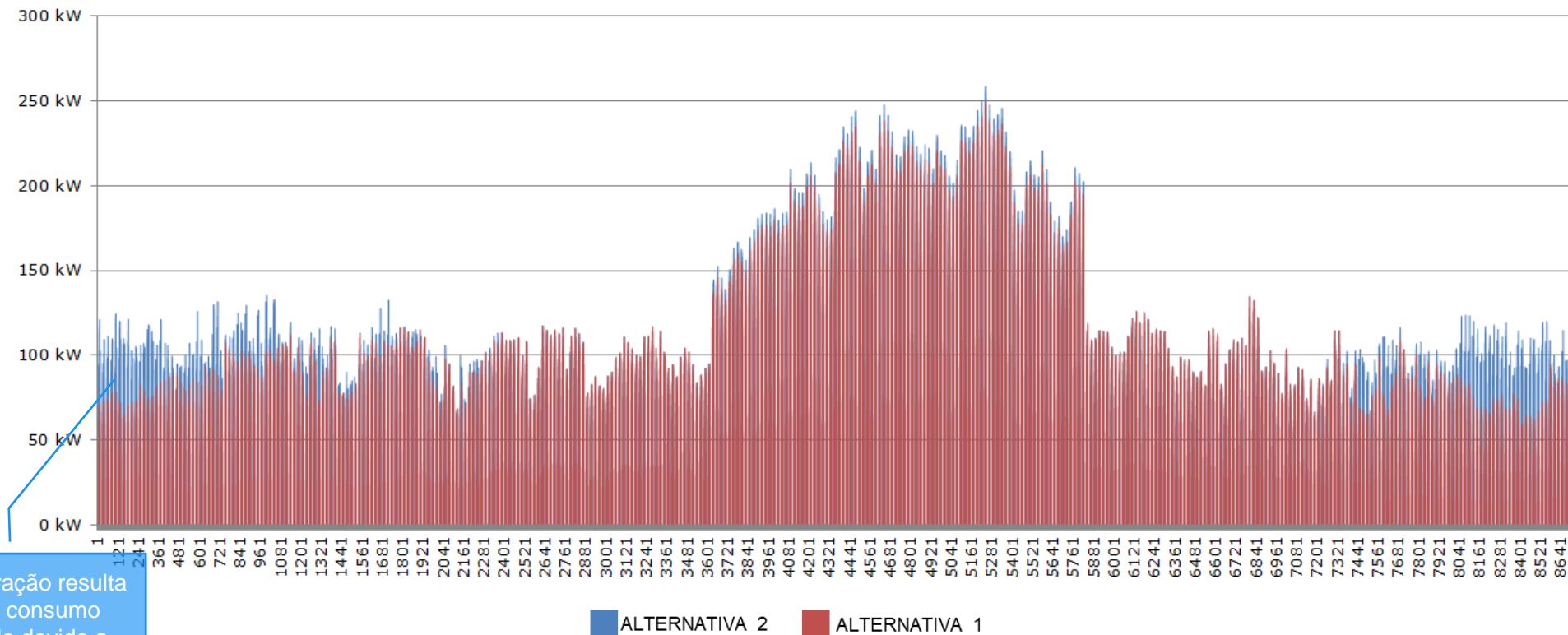
40 kW

940 kW

Agua Fría 7/12°C

Comparação consumos alternativa i vs ii

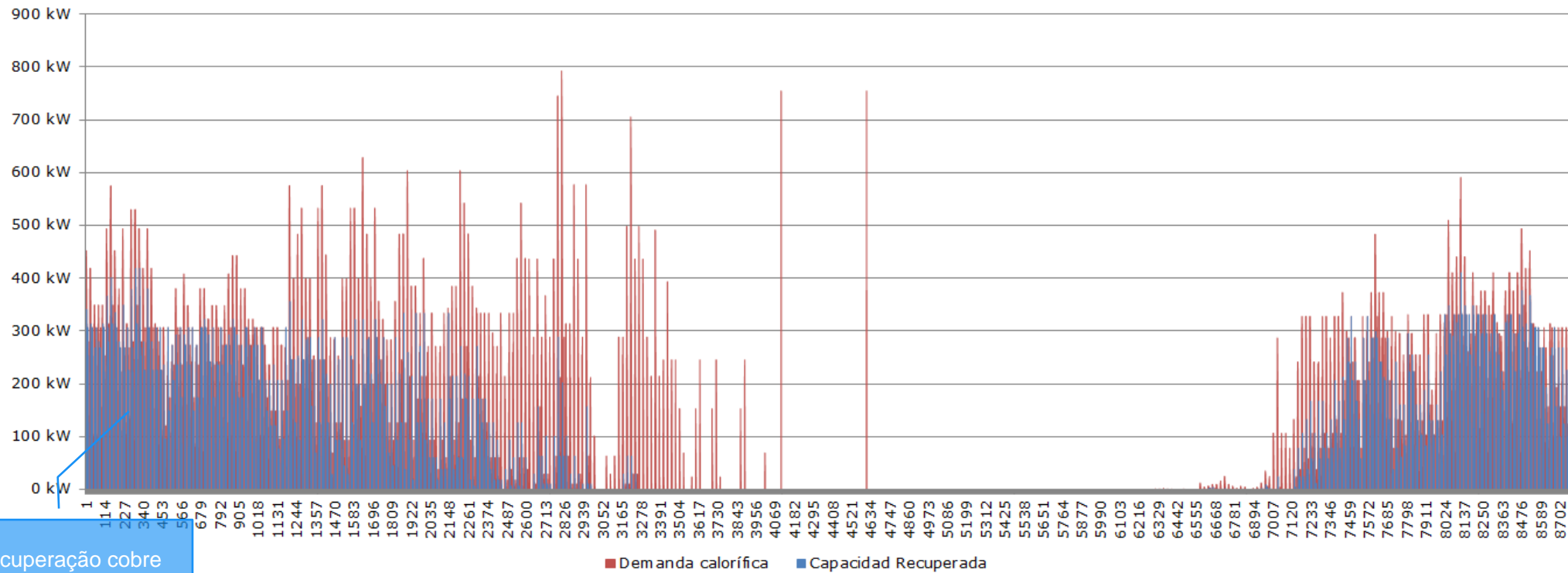
- COMPARAR CONSUMOS ELÉCTRICOS ALTERNATIVA I vs II



A opção de recuperação resulta num aumento do consumo elétrico da unidade devido a uma temperatura de condensação mais elevada.

ANÁLISE CONSUMOS alternativa ii

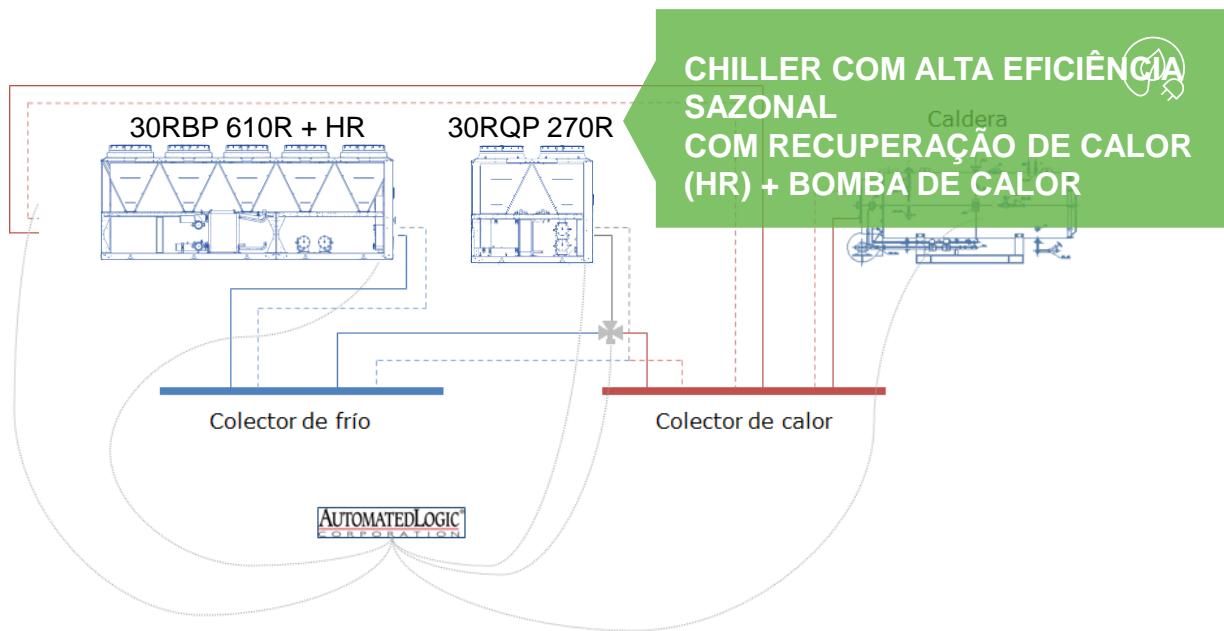
- CAPACIDADE RECUPERADA VS CARGA CALOR NA ALTERNATIVA II



A opção de recuperação cobre grande parte da carga de calor quando há demanda simultânea de calor e frio

Alternativa III

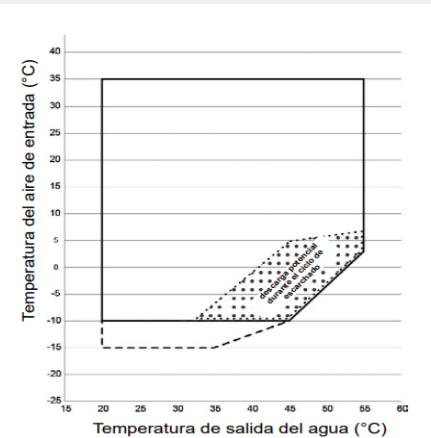
- SUBSTITUIÇÃO DE UNIDADES DE CHILLER POR UMA COMBINAÇÃO DE CHILLER COM RECUPERAÇÃO DE CALOR E BOMBA DE CALOR



Bomba de calor reversível

Este equipamento é capaz de produzir frio ou calor dependendo da demanda de energia na instalação. Desta forma, você pode jogar com o projeto da instalação para minimizar o funcionamento das caldeiras. Eles estão equipados com todos os componentes necessários para fazer a mudança de modo de operação.

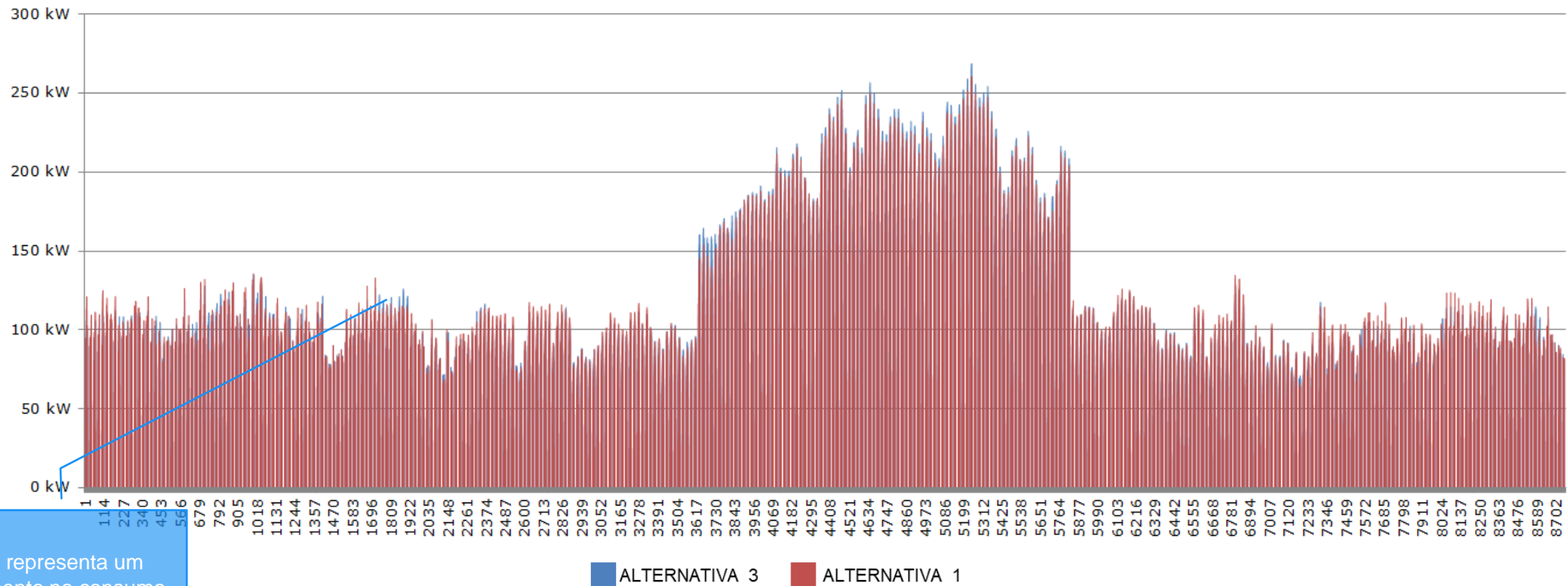
Ao selecionar este equipamento, é muito importante analisar os seus limites de funcionamento para garantir que será capaz de fornecer água à temperatura necessária nos modos frio e quente, tendo em conta as condições de funcionamento no exterior. A função de descongelamento também deve ser considerada ao escolher sua capacidade.



MAPA DE OPERACIÓN MODO CALOR

Comparar consumos energético alternativa i vs iii

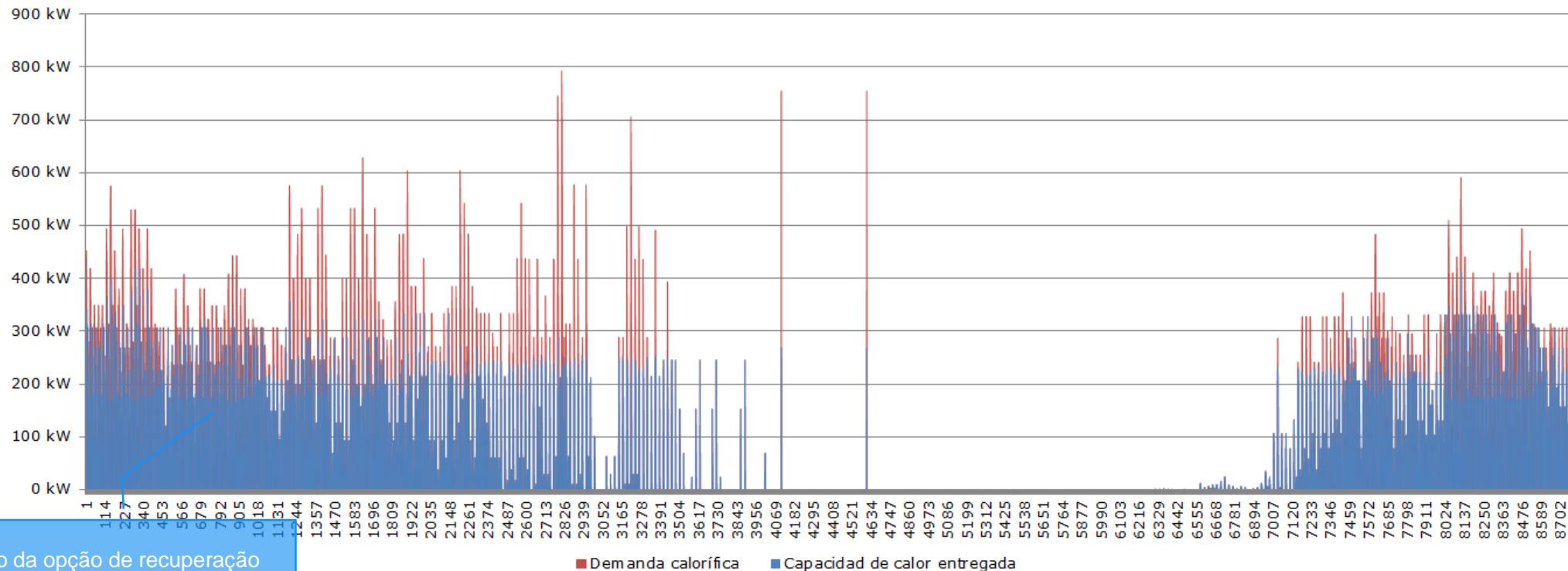
- **COMPARAR CONSUMOS ELÉCTRICOS ALTERNATIVA I vs III**



Esta opção representa um pequeno aumento no consumo em comparação com o sistema

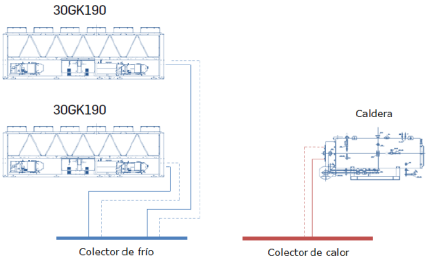
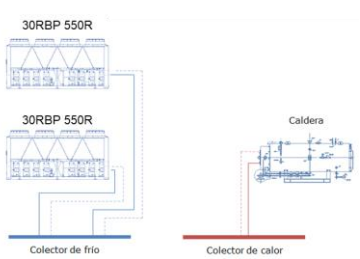
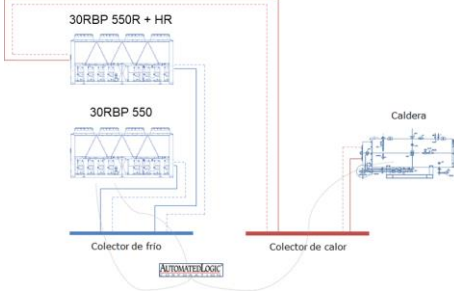
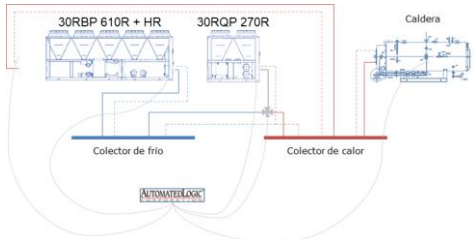
ANÁLISE CONSUMOS alternativa iil

- CAPACIDADE RECUPERADA VS NECESSIDADE DE CALOR NA ALTERNATIVA III**



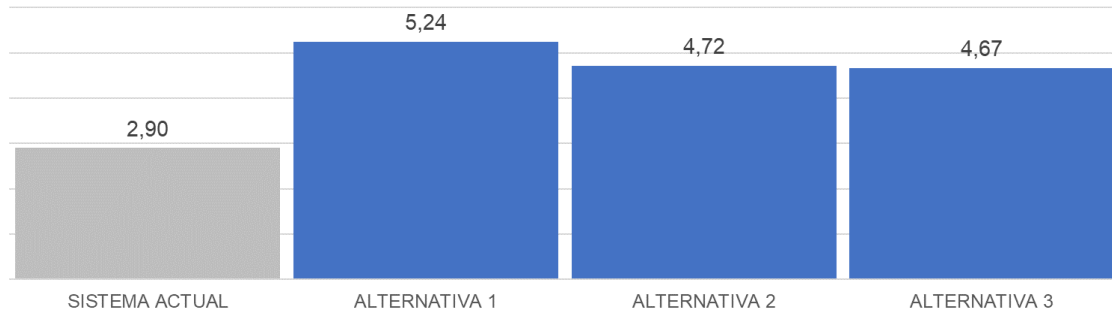
A combinação da opção de recuperação com a bomba de calor permite cobrir uma grande parte da procura de calor ao longo de todo o ano.

Comparação de alternativas

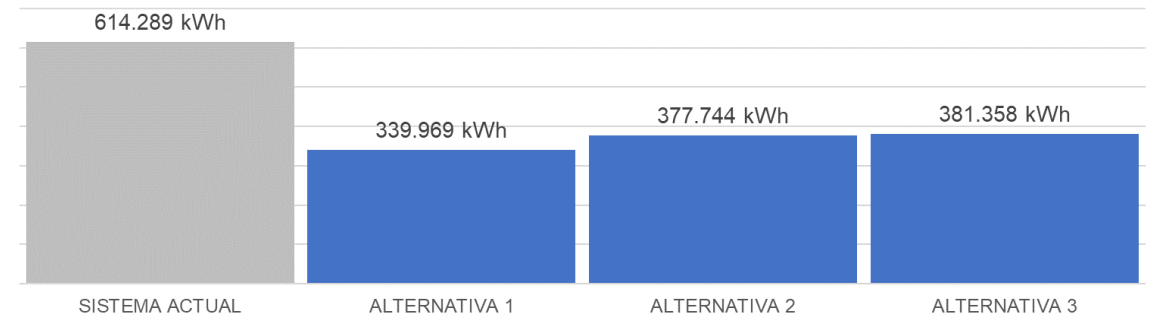
	SISTEMA ACTUAL	ALTERNATIVA 1	ALTERNATIVA 2	ALTERNATIVA 3
Descrição		Equipamentos com maior eficiência energética	Equipamentos com maior eficiência energética Mais opção de recuperação calor	Equipamentos com maior eficiência energética, um deles bomba de calor e outro com opção de recuperação de calor
Produção de Frio	30GK190 + 30GK190	30RBP550R + 30RBP550R	30RBP550R + 30RBP550R	30RBP610R + 30RQP270R
Produção de Calor	CALDEIRA	CALDEIRA	HR + CALDEIRA	30RQP270R + HR + CALDEIRA
Esquema Orientativo	 <p>30GK190 30GK190 Caldera Colector de frio Colector de calor</p>	 <p>30RBP 550R 30RBP 550R Caldera Colector de frio Colector de calor</p>	 <p>30RBP 550R + HR 30RBP 550 Caldera Colector de frio Colector de calor AUTOMATELOCK</p>	 <p>30RBP 610R + HR 30RQP 270R Caldera Colector de frio Colector de calor AUTOMATELOCK</p>

Comparação de alternativas

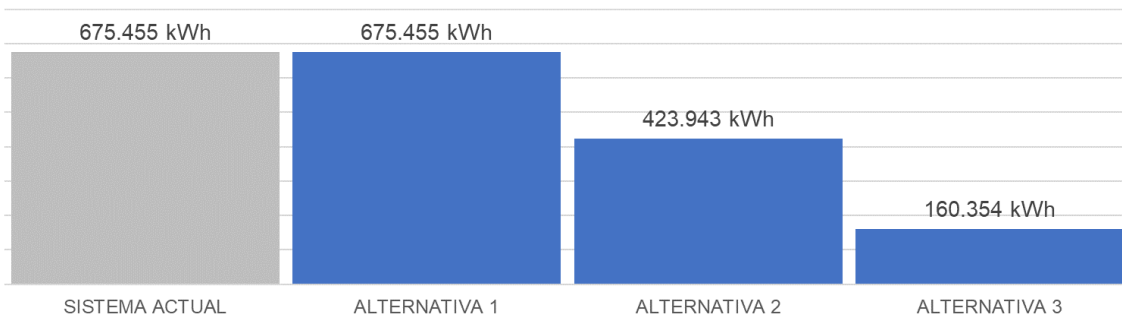
Eficiência Energética



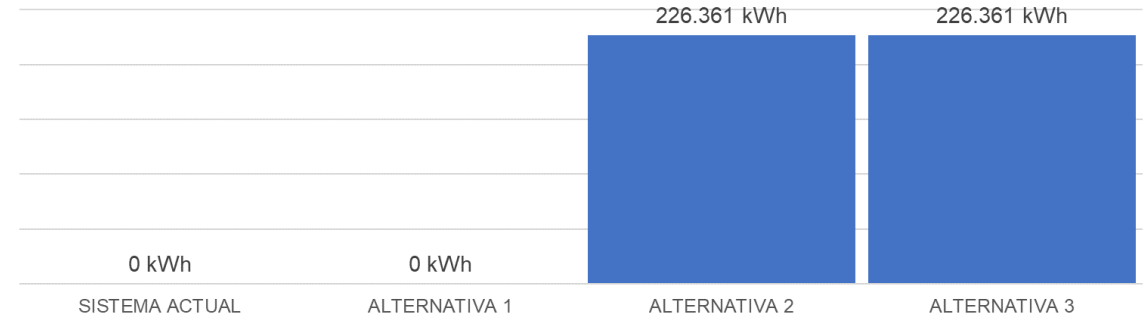
Consumo Eléctrico – Modo Refrigeração (kWh)



Consumo de combustivel (kWh)

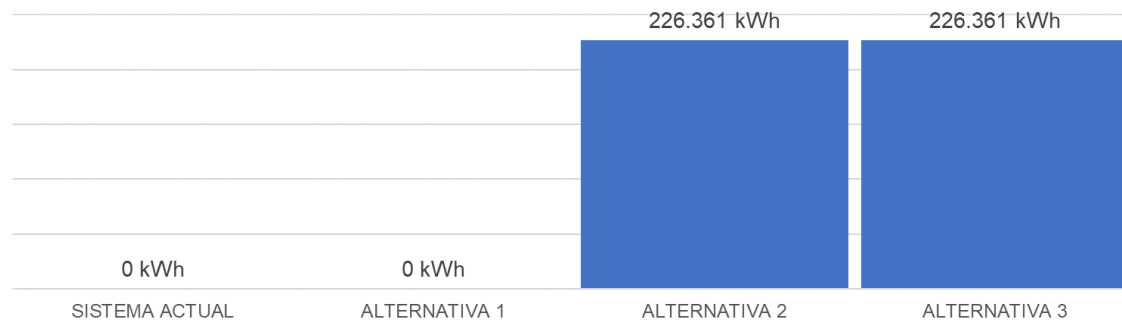


Consumo Eléctrico – Modo Calor - recuperação (kWh)

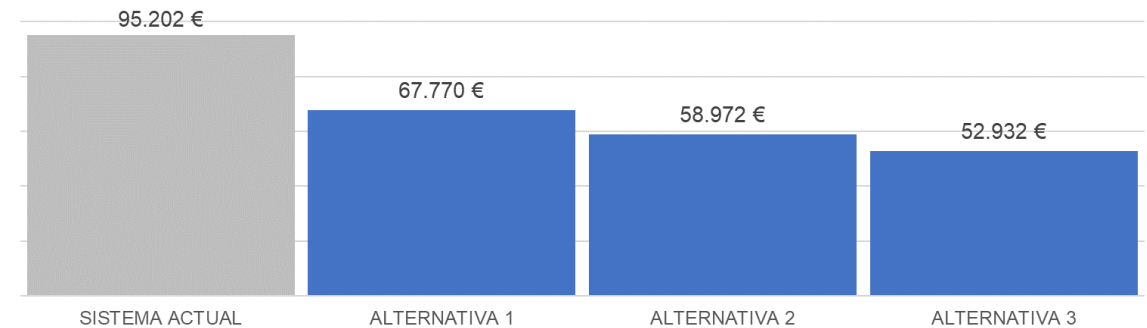


Comparação de alternativas

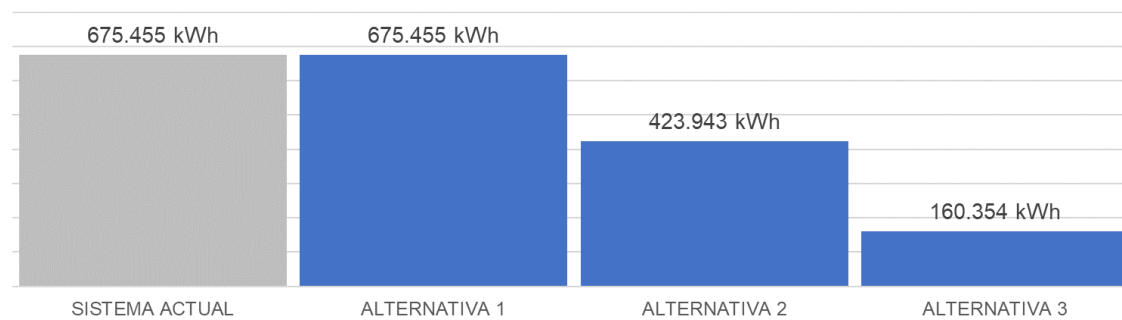
Capacidade de calor recuperada (kWh)



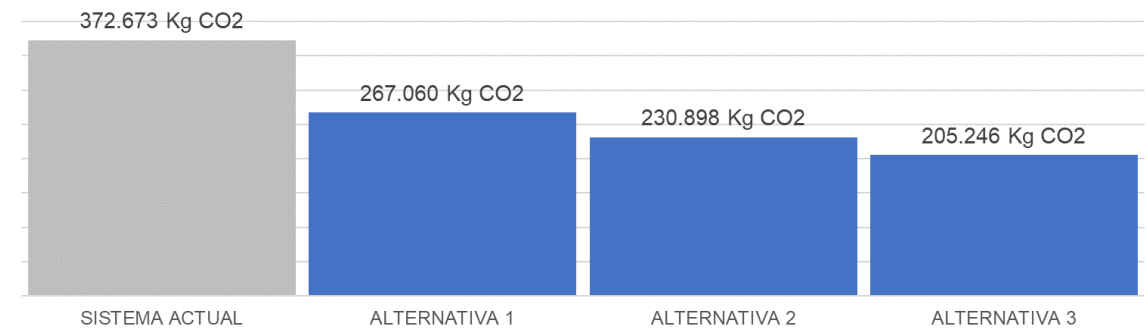
Custo de operação (€/ano)



Capacidade Calorífica pela caldeira (kWh)



Emissões de CO₂ (kg CO₂/ano)





Casos Práticos

DESCARBONIZAÇÃO DE INSTALAÇÕES DE CLIMATIZAÇÃO

Março 202